Notation)

EQ : 적도 (equator)

NH : 북반구 NP : 북극 (진북)

SH : 남반구 SP : 남극 (진남)

V : 속도 t : 시간 (때로는 수명)

L : 광도 Lm : 겉보기 밝기 $= \frac{L}{r^2}$

R : 반지름 r : 거리 . T 온도 P 압력

〈사용법〉

ㄱ. ~~~ (x)

ㄴ. ~~~ (o) → 문제에서 동일한 색 참조

ㄷ. ~~~ (o) → 문제에서 동일한 색 참조

1) 각 보기마다 색을 다르게 풀어두었습니다. 색 따라 자료에 참조해야 하는 부분을 표시한 것입니다. 해당 부분을 보고 풀어야 함

2) 먼저 풀고 나서 자명하지 않은 문제 비교

3) 중요한 or 올해 새로 나오는 or 자료 or 중요한 논리는 모두 "하이라이트"

2025학년도

수능 연계교재

수능완성

for 공개용 ver

☆☆☆

과학탐구영역

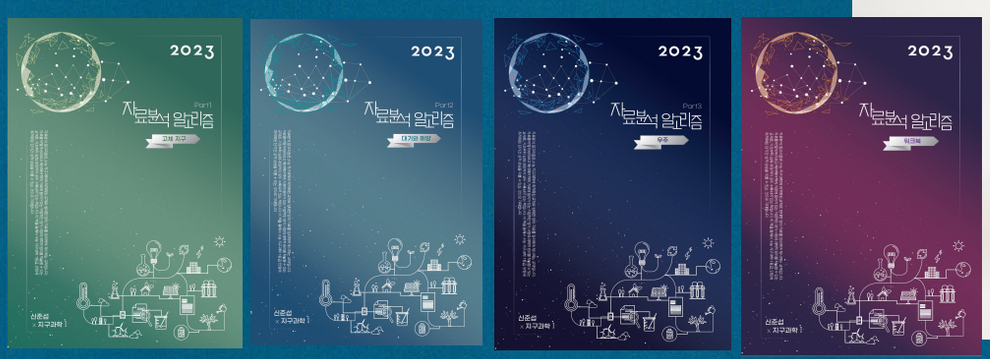
학 I

저는 **지구과학이 1년 동안을 붙잡고 공부해야 하는 과목이 아님을 확신**합니다.

자료 해석형 문제, 킬러 문제에서의 난이도가 올라가기는 하였으나, 특정 시점에 매우 열심히 임한다면 기대 이상으로 오르는 것이 지구과학입니다. 대학 진학에 중요한 과목은 수학과 국어이고, 지구과학의 위치는 이러한 과목을 넘을 수도 없다고 생각합니다.

즉, **본질과 원리를 이해하고 좋은 성적을 유지시키고 타 과목에 투자하는 것이 현 대학 입시에 가장 효과적인 방법**입니다.

여전히 지구과학에서는 물리적으로 지구의 현상을 이해하는 수준까지 고교과정에서 제시되지 않습니다. 고등학교 과정으로 설명될 수 없는 여러 현상들이 매우 많기 때문에 어떤 내용을 알아야 하고 어떤 내용을 암기해야 하는지를 선택해서 공부하는 것이 정말 현명한 방법이겠지요. 시험에 나오는 내용만을 빠르고 정확하게 학생들에게 각인시켜 떨어지지 않는 1등급을 만들어 보겠습니다.



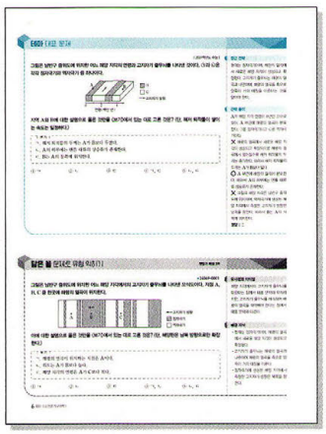
이 책의 **차례** CONTENTS

테마	제목	페이지
01	판 구조론과 대륙 분포의 변화	004
02	판 이동의 원동력과 마그마 활동	014
03	퇴적암과 지질 구조	022
04	지층의 생성 순서와 지질 연대 측정	028
05	지질 시대의 환경과 생물	038
06	기압과 날씨의 변화	044
07	태풍과 우리나라의 주요 악기상	050
08	해수의 성질	058
09	해수의 순환	064
10	대기와 해양의 상호 작용	072
11	별의 물리량과 분류	080
12	별의 진화와 내부 구조	088
13	외계 행성계와 생명체 탐사	096
14	외부 은하	102
15	우주 팽창	108
	실전 모의고사 1회	120
	실전 모의고사 2회	125
	실전 모의고사 3회	130
	실전 모의고사 4회	135
	실전 모의고사 5회	140

이 책의 **구성과 특징** STRUCTURE

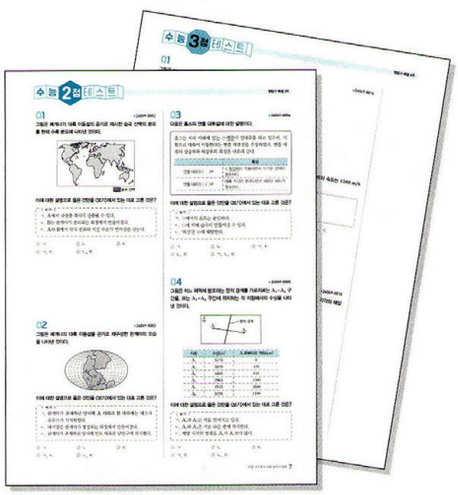
테마별 교과 내용 정리

교과서의 주요 내용을 핵심만 일목요연하게 정리하고, 하단에 더 알기를 수록하여 심층적인 이해를 도모하였습니다.



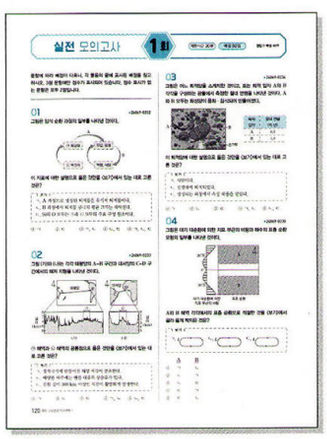
테마 대표 문제

테마 대표 문제, 접근 전략, 간략 풀이를 통해 대표 유형을 익힐 수 있고, 함께 실린 닮은 꼴 문제를 스스로 풀며 유형에 대한 적응력을 기를 수 있습니다.



수능 2점 테스트와 수능 3점 테스트

수능 출제 경향 분석에 근거하여 개발한 다양한 유형의 문제들을 수록하였습니다.



실전 모의고사 5회분

실제 수능과 동일한 배점과 난이도의 모의고사를 풀어봄으로써 수능에 대비할 수 있도록 하였습니다.

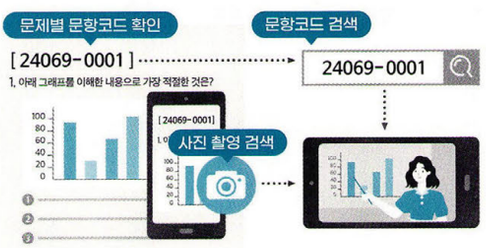
정답과 해설

정답의 도출 과정과 교과의 내용을 연결하여 설명하고, 오답을 찾아 분석함으로써 유사 문제 및 응용 문제에 대한 대비가 가능하도록 하였습니다.

학생

인공지능 DANCHOO
푸리봇 문|제|검|색

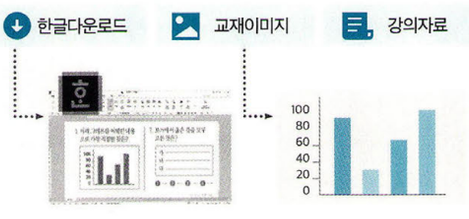
EBS*i* 사이트와 **EBS*i* 고교강의 APP** 하단의 **AI 학습도우미 푸리봇**을 통해 문항코드를 검색하면 푸리봇이 해당 문제의 해설과 해설 강의를 찾아 줍니다. **사진 촬영으로도 검색**할 수 있습니다.



선생님

EBS 교사지원센터
교재 관련 자|료|제|공

교재의 문항 한글(HWP) 파일과 교재이미지, 강의자료를 무료로 제공합니다.



- 교사지원센터(teacher.ebsi.co.kr)에서 '교사인증' 이후 이용하실 수 있습니다.
- 교사지원센터에서 제공하는 자료는 교재별로 다를 수 있습니다.

1 판 구조론의 정립

(1) 대륙 이동설의 등장 by 베게너

① 베게너: 고생대 말기~중생대 초기에 초대륙 판게아가 존재하였으며, 판게아는 약 2억 년 전부터 분리되어 현재와 같은 대륙 분포가 되었다는 대륙 이동설을 주장하였다.

② 베게너가 제시한 대륙 이동의 증거

- 대서양 양쪽 대륙 해안선 굴곡의 유사성 .. AF 서쪽 S.A 동쪽
- 고생물 화석 분포 .. 메소 & 글로
- 고생대 말 빙하 퇴적층의 분포와 빙하 이동 흔적 분포
- 지질 구조의 연속성 .. 애팔 & 칼레

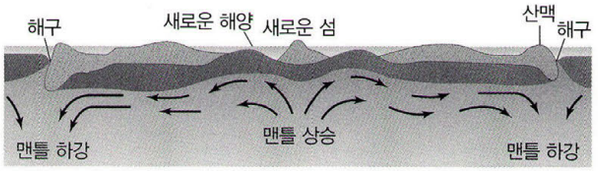
▲ 화석 분포

▲ 고생대 말 빙하 퇴적층의 분포

③ 베게너의 대륙 이동설 쇠퇴: 대륙 이동의 원동력에 관한 설명이 부족했기 때문에 당시에 인정을 받지 못하였다. by 방사성 동위원소

(2) 맨틀 대류설: by홈스

홈스는 지각 아래의 맨틀에 열대류를 한다고 생각하고 맨틀 대류가 대륙 이동의 원동력이라고 주장하였으며, 맨틀 대류의 상승부에서는 대륙 지각이 분리되면서 새로운 해양이 생성되고 맨틀 대류의 하강부에서는 산맥과 해구가 생성된다고 주장하였다.



▲ 홈스의 맨틀 대류설

(3) 해저 지형 탐사

① 해저 지형과 해저 확장설: 해령 등의 해저 지형 발견은 해저가 확장한다는 해저 확장설이 등장하는 데 중요한 역할을 하였다.

② 음향 측심법: 해수면에서 해저면을 향하여 발사한 초음파가 해저면에 반사되어 되돌아오는 데 걸리는 시간을 이용하여 해저 지형의 수심을 측정할 수 있다. 1500 m/s

$$\text{수심}(d)=\frac{1}{2}vt \quad (v\text{: 초음파 속력, } t\text{: 초음파의 왕복 시간})$$

(4) 해저 확장설 by 헤스 & 디츠

① 해저 확장설: 맨틀 대류의 상승부인 해령에서 새로운 해양 지각이 생성되고 해령을 중심으로 확장되며, 해구에서는 오래된 해양 지각이 맨틀 속으로 섭입하여 소멸된다.

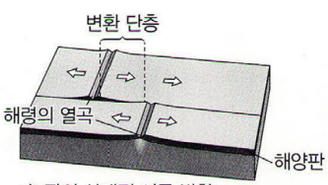
② 해저 확장설의 증거

- 해령에서 멀어질수록 해양 지각의 연령이 증가한다.
- 해령에서 멀어질수록 심해 퇴적물의 두께가 증가한다.
- 베니오프대(섭입대)에서의 진원 분포: 해구에서 대륙 쪽으로 갈수록 진원의 평균 깊이가 점차 깊어진다.
- 해저 고지자기 줄무늬와 해저 확장: 해양 지각에서 해양 자력 탐사에 의해 관찰되는 해저 고지자기 줄무늬가 해령의 열곡과 거의 나란하며 해령의 열곡을 축으로 대칭을 이룬다.

▲ 해저 고지자기 줄무늬

(5) 판 구조론의 정립 .. 헤스 & 디츠 이후

① 변환 단층의 발견: 윌슨은 해령의 열곡과 열곡이 어긋난 구간의 단층을 변환 단층이라고 명명하였다.



▲ 변환 단층

② 판 구조론: 지구의 표면은 크고 작은 여러 개의 판으로 구성되어 있으며, 이들의 상대적인 운동에 의해 화산 활동, 지진, 마그마의 생성, 습곡 산맥 생성 등의 지질 현상이 일어난다는 이론이다.

더 알기 음향 측심법

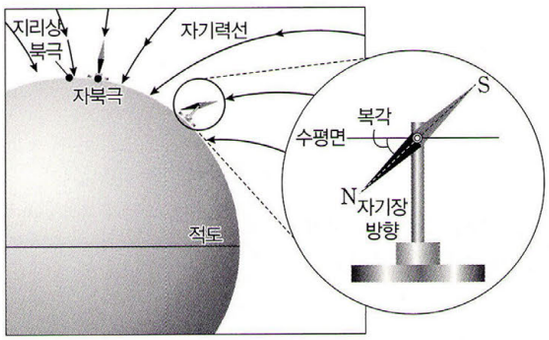
표는 태평양의 서로 다른 해역 A와 B에서 일정한 거리 간격의 각 탐사 지점에서 초음파를 발사하여 해저면에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간을 측정하여 나타낸 것이다. 해역 A와 B에는 각각 해구와 해령 중 하나가 존재한다. 해수에서 초음파의 속력은 약 1500 m/s이다.

- 각 탐사 지점에서의 수심은 $\frac{1}{2}$ × (초음파의 속력) × (초음파의 왕복 시간)이다.
- 초음파의 왕복 시간이 가장 긴 지점(A에서 탐사 지점 3, B에서 탐사 지점 6′)의 수심이 가장 깊고, 초음파의 왕복 시간이 가장 짧은 지점(A에서 탐사 지점 2, B에서 탐사 지점 3′)의 수심이 가장 얕다.
- 해역 A에서 탐사 지점 3 부근의 수심은 7000 m보다 깊은 것으로 보아 탐사 지점 3 부근에 해구가 발달한다.
- 해역 B에는 탐사 지점 3′ 부근에 해령이 발달한다.

탐사 지점		초음파 왕복 시간(초)		수심(m)	
A	B	A	B	A	B
1	1′	6.41	4.81	4808	3608
2	2′	5.07	4.67	3803	3503
3	3′	9.96	4.33	7470	3248
4	4′	6.13	4.45	4598	3338
5	5′	7.62	5.10	5715	3825
6	6′	7.76	5.40	5820	4050

② 지질 시대의 대륙 분포 변화

(1) **지구 자기장**: 지구는 내부에 막대자석이 있는 것과 유사한 자기적 성질을 가지며, 지구가 가지고 있는 고유한 자기장을 지구 자기장이라고 한다.



▲ 지구 자기장과 복각

① **복각**: 나침반 자침의 N극(지구 자기장의 방향)이 수평면과 이루는 각을 복각이라고 한다. 예 자북극: +90°, 자기 적도: 0°, 자남극: −90°

② **지자기 북극**: 지구의 자전축과 북반구의 지표면이 만나는 지점을 지리상 북극이라고 한다. 이에 비해 지자기 북극은 지구 자기장을 지구 중심에 놓인 거대한 막대자석이 만드는 자기장이라고 근사했을 때, 막대자석의 S극 방향의 축과 지표면이 만나는 지점이다.

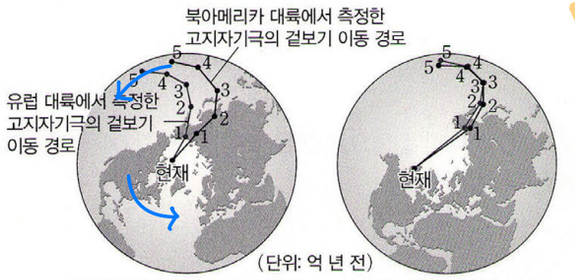
(2) **고지자기와 대륙 이동**

① 잔류 자기

- 마그마가 식어서 굳어질 때 자성 광물이 당시의 지구 자기장 방향으로 자화된다. 그 후 지구 자기장의 방향이 변해도 당시의 자성 광물의 자화 방향은 그대로 보존되는데, 이를 잔류 자기라고 한다.
- 자성 광물이 포함된 암석의 잔류 자기 방향을 측정하면 암석이 생성된 위도와 지자기 북극의 위치를 추정할 수 있다.

② 고지자기극: 지구 자기장의 변화에 의해 지자기 북극은 지리상 북극 주변을 불규칙적으로 움직인다. 오랜 시간 동안 지구 자기장의 변화를 평균하면 지자기 북극은 지리상 북극과 일치하며 이를 고지자기극이라고 한다.

③ 고지자기극의 겉보기 이동 경로를 이용한 대륙 이동 복원: 유럽 대륙의 화성암과 북아메리카 대륙의 화성암에서 측정한 고지자기극의 겉보기 이동 경로가 서로 일치하지 않고 어긋나 있는 것은 대륙 이동의 증거이다.



▲ 고지자기극의 겉보기 이동 경로와 대륙 이동

④ 고지자기 복각을 이용한 대륙 이동 복원: 지질 시대 동안 지리상 북극의 위치가 변하지 않았다고 가정하면 고지자기 복각의 크기는 위도가 높을수록 크다. 따라서 고지자기 복각을 측정하면 대륙의 과거 위도를 알 수 있다.

(3) **지질 시대 동안 대륙 분포의 변화**: 지질 시대 동안 판의 운동에 의해 대륙의 분포는 변해왔다.

① 로디니아의 형성과 분리: 약 12억 년 전에 형성된 초대륙 로디니아는 약 8억 년 전부터 분리되기 시작하였다.

② 판게아의 형성과 분리: 고생대 말에 대륙이 다시 합쳐져 초대륙 판게아가 형성되었고 중생대 초에 분리되기 시작하였다.

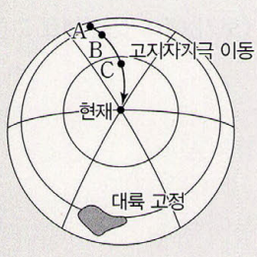
③ 히말라야산맥의 형성: 남반구에 위치하던 인도 대륙이 북쪽으로 이동하여 신생대에 유라시아 대륙과 충돌해 히말라야산맥이 형성되었다.

(4) **미래의 대륙 분포**: 과학자들은 판이 끊임없이 운동을 하므로, 대륙이 분리되었다가 합쳐져 초대륙을 형성하고 다시 분리되었다가 모이는 과정을 되풀이한다고 생각한다.

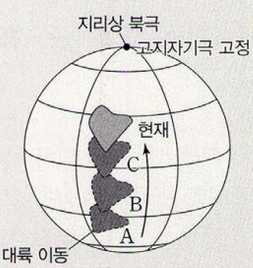
더 알기 고지자기와 대륙 이동

다음은 어느 대륙에서 지질 시대 A → B → C에 생성된 화성암에서 측정한 고지자기극 자료를 해석하는 2가지 방법이다. 지질 시대 동안 지리상 북극의 위치는 변하지 않았다고 가정한다.

- (가)는 대륙의 위치를 현재 위치에 고정했을 때 고지자기극의 위치 변화를 나타낸 것이다.
- (나)는 고지자기극을 지리상 북극에 고정했을 때 대륙의 위치 변화를 나타낸 것이다.
- 지리상 북극의 위치가 지질 시대 동안 변하지 않았다고 가정하면 (가)와 같이 고지자기극이 A → B → C를 거쳐 현재 지리상 북극으로 변한 것은 (나)와 같이 대륙이 A → B → C로 북상하여 현재 위치에 도달하였기 때문이다.



(가) 대륙을 현재 위치에 고정했을 때



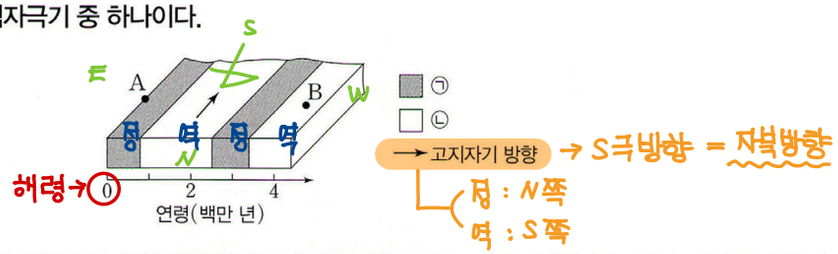
(나) 고지자기극을 지리상 북극에 고정했을 때

테마 대표 문제

↑ 정자극기 복각 (-)

| 2024학년도 수능 |

그림은 남반구 중위도에 위치한 어느 해양 지각의 연령과 고지자기 줄무늬를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 정자극기와 역자극기 중 하나이다.



지역 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해저 퇴적물이 쌓이는 속도는 일정하다.) ②

보기

ㄱ. 해저 퇴적물의 두께는 A가 B보다 두껍다. X 나이 A<B

✓ ㄴ. A의 하부에는 맨틀 대류의 상승류가 존재한다. O 해령

ㄷ. B는 A의 동쪽에 위치한다. X 서쪽

① ㄱ ✓ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

접근 전략

현재는 정자극기이며, 해령의 열곡에서 새로운 해양 지각이 생성되고 확장된다. 고지자기 줄무늬는 해령의 열곡과 나란하며, 해령의 열곡을 축으로 양쪽이 거의 대칭을 이룬다는 것을 알아야 한다.

간략 풀이

A의 해양 지각 연령이 0년인 것으로 보아, A 부근에 해령의 열곡이 분포한다. ㉠은 정자극기이고 ㉡은 역자극기이다.

✗ 해령의 열곡에서 새로운 해양 지각이 생성되고 확장되므로 해령의 열곡에서 멀어질수록 해저 퇴적물의 두께는 증가한다. 따라서 해저 퇴적물의 두께는 A가 B보다 얇다.

○ A 부근에 해령의 열곡이 분포한다. 따라서 A의 하부에는 맨틀 대류의 상승류가 존재한다.

✗ 그림의 해양 지각은 남반구 중위도에 위치하며, 역자극기에 생성된 해양 지각에서 측정한 고지자기 방향은 남쪽을 향한다. 따라서 B는 A의 서쪽에 위치한다.

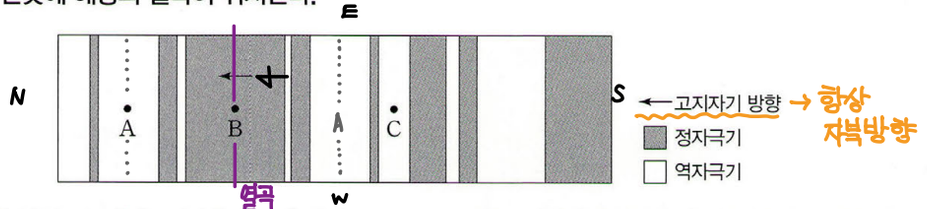
정답 | ②

닮은 꼴 문제로 유형 익히기

정답과 해설 2쪽

▸24069-0001

그림은 남반구 중위도에 위치한 어느 해양 지각에서의 고지자기 줄무늬를 나타낸 모식도이다. 지점 A, B, C 중 한곳에 해령의 열곡이 위치한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해양판은 남북 방향으로만 확장한다.) ③

보기

✓ ㄱ. 해령의 열곡이 위치하는 지점은 A이다. X B 기준 줄무늬 대칭

✓ ㄴ. 위도는 A가 B보다 높다. X A가 B보다 북쪽 → 저위도

✓ ㄷ. 해양 지각의 연령은 A가 C보다 적다. O

① ㄱ ② ㄴ ✓ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

유사점과 차이점

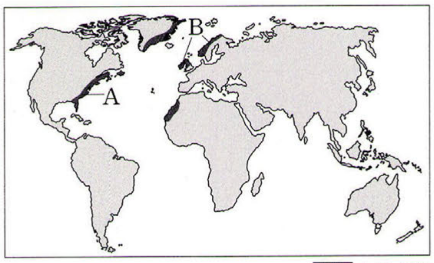
해양 지각에서의 고지자기 줄무늬를 다룬다는 점에서 대표 문제와 유사하지만, 고지자기 줄무늬를 해석하여 해령의 열곡을 파악해야 한다는 점에서 대표 문제와 다르다.

배경 지식

- 현재는 정자극기이며, 해령의 열곡에서 새로운 해양 지각이 생성되고 확장된다.
- 고지자기 줄무늬는 해령의 열곡과 나란하며 해령의 열곡을 축으로 양쪽이 거의 대칭을 이룬다.
- 정자극기에 생성된 해양 지각에서 측정한 고지자기 방향은 북쪽을 향한다.

01
▸24069-0002

그림은 베게너가 대륙 이동설의 증거로 제시한 습곡 산맥의 분포를 현재 수륙 분포에 나타낸 것이다.



습곡 산맥

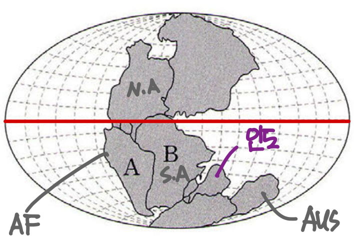
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. A에서 삼엽충 화석이 산출될 수 있다.
ㄴ. B는 판게아가 분리되는 과정에서 만들어졌다.
ㄷ. A와 B에서 암석 분포와 지질 구조가 연속성을 갖는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

02
▸24069-0003

그림은 베게너의 대륙 이동설을 근거로 재구성한 판게아의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. 판게아가 존재하던 당시에 A 대륙과 B 대륙에는 메소사우루스가 서식하였다.
ㄴ. 대서양은 판게아가 형성되는 과정에서 만들어졌다.
ㄷ. 판게아가 존재하던 당시에 인도 대륙은 남반구에 위치했다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

03
▸24069-0004

다음은 홈스의 맨틀 대류설에 대한 설명이다.

홈스는 지각 아래에 있는 ㉠맨틀이 열대류를 하고 있으며, 이 힘으로 대륙이 이동한다는 맨틀 대류설을 주장하였다. 맨틀 대류의 상승부와 하강부의 특징은 다음과 같다.

	특징
맨틀 대류의 (　　)부	㉡횡압력이 작용하면서 두꺼운 산맥이 형성된다.
맨틀 대류의 (㉢)부	대륙 지각이 분리되면서 새로운 바다가 형성된다.

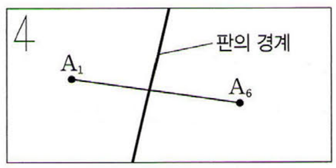
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. ㉠에서의 온도는 균일하다.
ㄴ. ㉡에 의해 습곡이 만들어질 수 있다.
ㄷ. '하강'은 ㉢에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04
▸24069-0005

그림은 어느 해역에 분포하는 판의 경계를 가로지르는 A_1-A_6 구간을, 표는 A_1-A_6 구간에 위치하는 각 지점에서의 수심을 나타낸 것이다.



지점	수심(m)	A_1로부터의 거리(km)
A_1	5775	0
A_2	5520	420
A_3	4605	840
A_4	2963	1260
A_5	4913	1680
A_6	5228	2100

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. A_1과 A_5는 서로 멀어지고 있다.
ㄴ. A_2와 A_3은 서로 다른 판에 위치한다.
ㄷ. 해양 지각의 연령은 A_4가 A_6보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

05 ▸24069-0006

다음은 어느 지진대에 대한 설명이다.

베니오프 지진대

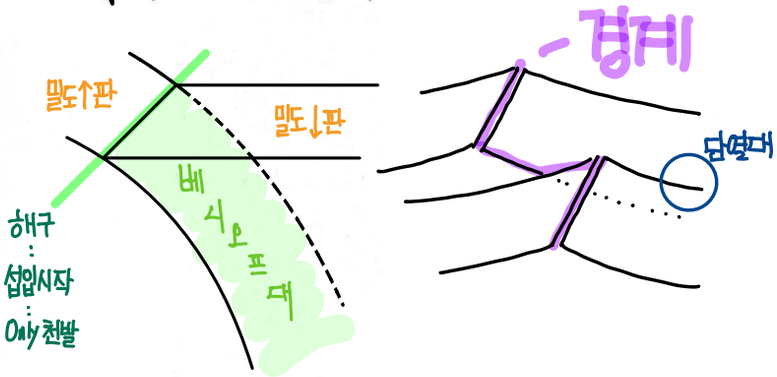
이 지진대는 ㉠ 서로 다른 두 판이 수렴할 때, 다른 판 밑으로 섭입하는 판을 따라 생긴 지진대를 말한다. 해구로부터 대륙 쪽으로 갈수록 점차 진원의 깊이가 (㉡)지는 경향을 보인다. 이 지진대에서 진원 깊이 300 km 이상인 지진이 활발하게 발생하는 이유에 대한 이론적인 설명은 1960년대에 판 구조론이 등장하면서 가능해졌다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ④

보기

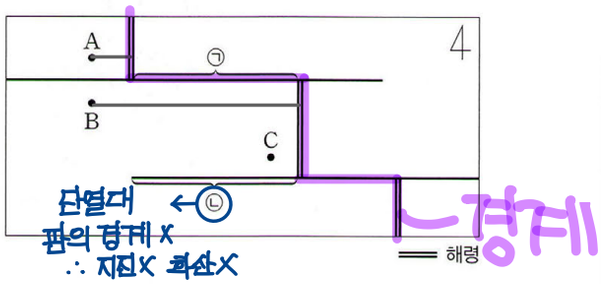
ㄱ. 이 지진대는 베니오프대이다. O
ㄴ. '대륙판과 대륙판'은 ㉠에 해당한다. X 대 vs 대 → 소멸X
ㄷ. '깊어'는 ㉡에 해당한다. O

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ



06 ▸24069-0007

그림은 어느 해령 부근의 판 경계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 같은 해양판에서 판의 확장 속도는 같다.) ②

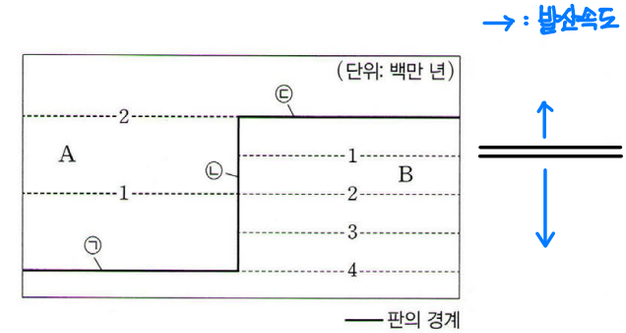
보기

ㄱ. 해양 지각의 연령은 A와 B가 같다. X No A≪B
ㄴ. 심해 퇴적물의 두께는 B가 C보다 두껍다. O 4이상
ㄷ. 지진의 발생 빈도는 ㉠ 구간이 ㉡ 구간보다 낮다. X ㉠: 변환단층 ㉡: 단열대

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

07 양옆 발산이 다는 경우 ▸24069-0008

그림은 해양판 A와 B에서 해양 지각의 연령 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ④

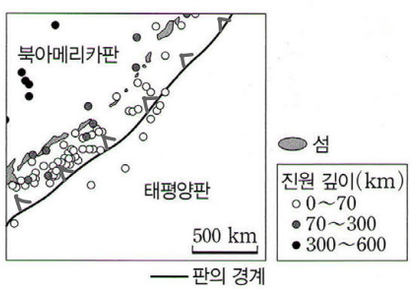
보기

ㄱ. ㉠과 ㉡은 같은 종류의 판의 경계이다. X ㉠: 발산 ㉡: 보존
ㄴ. ㉢은 맨틀 대류의 상승부에 위치한다. O ㄷ: 해령
ㄷ. 최근 2백만 년 동안 A의 평균 확장 속도는 B의 약 2배이다. O
→ 폭 A > B (2배)

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 ▸24069-0009

그림은 태평양판과 북아메리카판의 경계 부근에서 규모 7.0 이상인 지진의 진앙 분포와 진원 깊이를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ⑤

보기

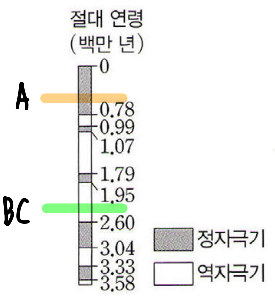
ㄱ. 판의 경계에 해구가 발달한다. O
ㄴ. 베니오프대는 북아메리카판 하부에 발달한다. O
ㄷ. 화산 활동은 태평양판보다 북아메리카판에서 활발하게 일어난다. O 섭입 당하는 판에서 지진+화산!

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09

▸24069-0010

그림은 최근 360만 년 동안의 고지자기 연대표를 나타낸 것이고, 표는 A, B, C 지역의 현무암에서 측정한 절대 연령 및 고지자기 복각을 나타낸 것이다.



지역	절대 연령 (백만 년)	고지자기 복각(°)
A	0.62	−40
B	2.10	+50
C	2.10	+70

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지리상 북극의 위치는 변하지 않았다.)

보기

ㄱ. A의 현무암이 생성될 당시와 B의 현무암이 생성될 당시에 지구 자기장의 방향은 같았다.

ㄴ. 각 지역에서 현무암이 생성될 당시에 A와 B 모두는 남반구에 위치했다.

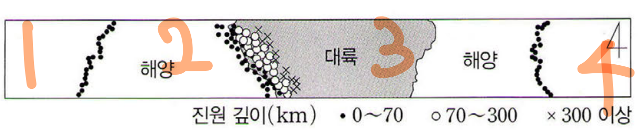
ㄷ. 각 지역에서 현무암이 생성될 당시에 위도는 B가 C보다 높았다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10

▸24069-0011

그림은 어느 지역에서 지진의 진원 깊이에 따른 진앙 분포를 나타낸 것이다.



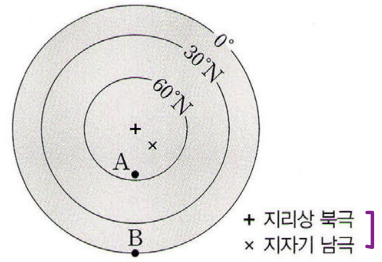
이 지역에는 몇 개의 서로 다른 판이 존재하는가?

① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

11

▸24069-0012

그림은 어느 시기에 지표상의 A, B 지점을 지리상 북극, 지자기 남극과 함께 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A에서 복각은 양(+)의 값이다.

ㄴ. 복각의 크기는 A가 B보다 크다.

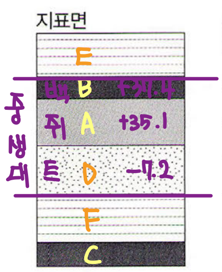
ㄷ. 이 시기에 지구 자기장의 방향은 현재와 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12

▸24069-0013

그림은 퇴적암 A~F가 분포하는 어느 지역의 지층 단면을, 표는 이 지역 각 퇴적암의 퇴적 시기와 고지자기 복각을 나타낸 것이다. 퇴적암 A~F는 모두 정자극기에 생성되었다.



퇴적암	퇴적 시기	고지자기 복각(°)
A	쥐라기	+35.1
B	백악기	+37.4
C	석탄기	−22.3
D	트라이아스기	−7.2
E	팔레오기	+36.4
F	페름기	−12.2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지리상 북극의 위치는 변하지 않았다.)

보기

ㄱ. A~F 중 가장 먼저 생성된 퇴적암은 C이다.

ㄴ. 이 지역은 삼엽충이 멸종하던 시기에 남반구에 위치했다.

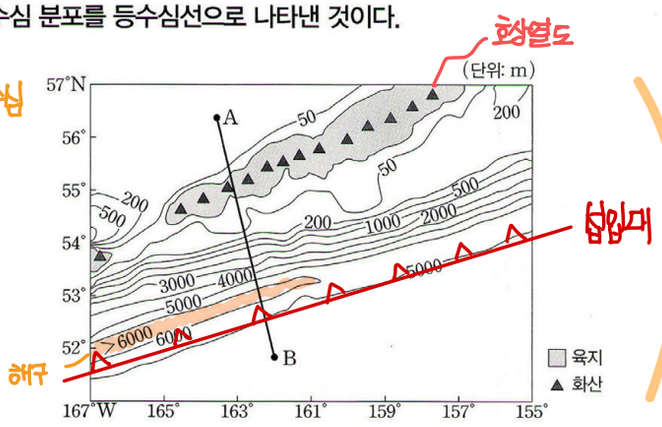
ㄷ. 이 지역은 중생대 동안 북쪽으로 이동한 시기가 있었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

01

▸24069-0014

그림은 어느 해역에서의 수심 분포를 등수심선으로 나타낸 것이다.



이 해역에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 해수에서 초음파의 속도는 1500 m/s이다.)

보기

ㄱ. A 지점이 속한 판이 B 지점이 속한 판 아래로 섭입하고 있다.

ㄴ. A – B 구간에 맨틀 대류의 하강부에 위치하는 지점이 있다.

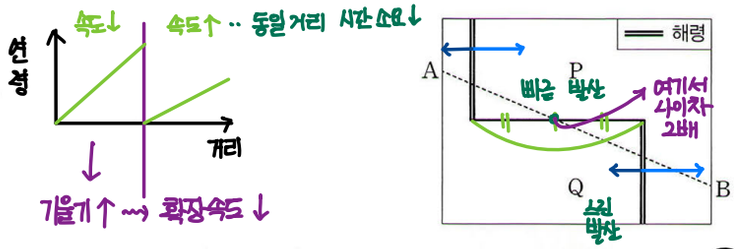
ㄷ. 음향 측심법을 이용하여 측정한 초음파 왕복 시간의 최댓값은 8초보다 짧다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

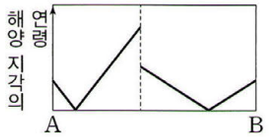
02 중요!

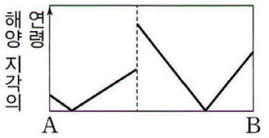
▸24069-0015

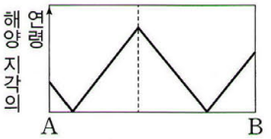
그림은 어느 해역에서 해양판 P와 Q의 경계를 나타낸 것이다. 해양판의 확장 속도는 P가 Q의 2배이고, 각각의 해양판에서 판의 확장 속도는 일정하다.

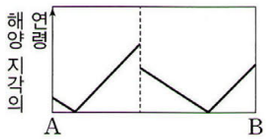


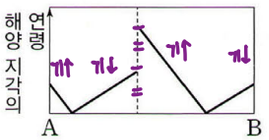
A – B 구간에서 해양 지각의 연령을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

① 

② 

③ 

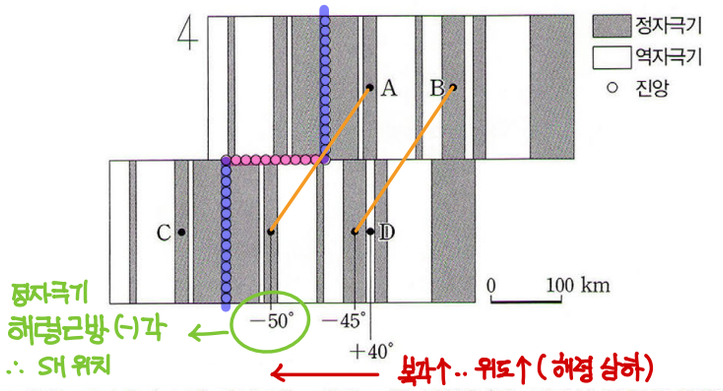
④ 

⑤ 

03

▸24069-0016

그림은 어느 해령 주변의 해양 지각에서 측정한 고지자기 복각 및 진앙 분포를 모식적으로 나타낸 것이다. A 지점과 B 지점, C 지점과 D 지점 각각의 위도는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지리상 북극의 위치는 변하지 않았다.)

보기

ㄱ. A가 D보다 고위도에 위치한다.

ㄴ. 해양 지각의 연령은 B가 D보다 적다.

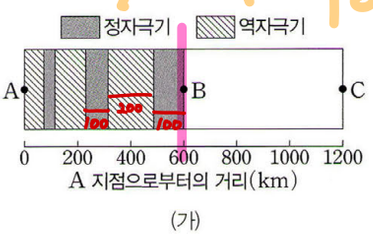
ㄷ. 생성될 당시에는 C가 D보다 저위도에 위치했다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

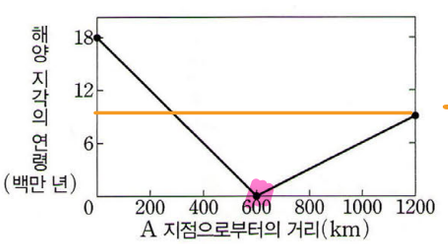
04

▸24069-0017

그림 (가)는 어느 해양 지각의 A − C 구간에서 측정한 고지자기 줄무늬의 일부를 나타낸 것이고, (나)는 A − C 구간에서 측정한 해양 지각의 연령을 나타낸 것이다.

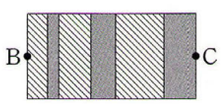


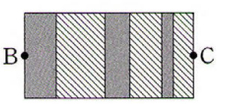
(가)

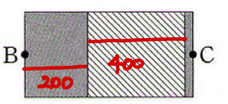


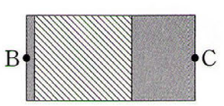
(나)

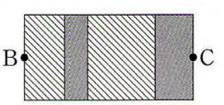
B − C 구간에서 측정한 고지자기 줄무늬로 가장 적절한 것은?

① 

② 

③ 

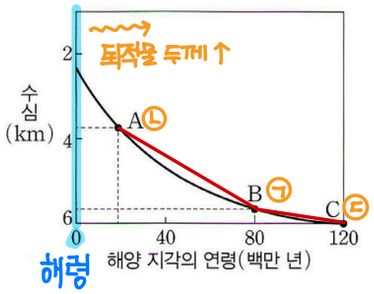
④ 

⑤ 

05

▸24069-0018

그림은 어느 해역에서 해양 지각의 연령에 따른 수심을 시추 지점 A, B, C의 자료와 함께 나타낸 것이고, 표는 A, B, C에서의 시추 결과를 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢은 각각 A, B, C 중 하나이고, A, B, C는 동일 위도상에 위치하며, 해양판의 확장 속도는 일정하게 유지된다.



시추 지점	심해 퇴적물의 두께(m)
㉠	700
㉡	160
㉢	1100

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. ㉢에서 해양 지각의 연령은 8천만 년이다.

ㄴ. B에서 심해 퇴적물의 평균 퇴적 속도는 8×10^{-4} cm/년보다 빠르다.

ㄷ. 해저면의 평균 경사는 ㉠–㉡ 구간이 ㉠–㉢ 구간보다 급하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄴ) 퇴적물 두께 = 시간 × 퇴적 속도

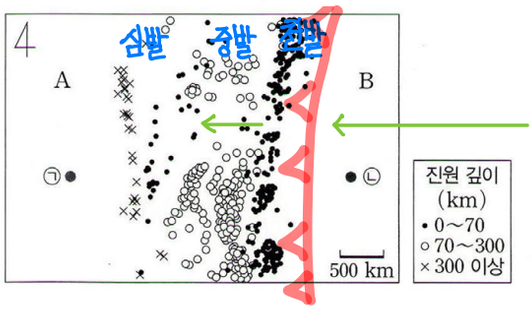
at B ⇝ 두께 700km 시간 = 8천만년

$\therefore V = \frac{700{,}000{,}000\ cm}{80{,}000{,}000\ 년} = \frac{7}{8}\ cm/yr > 8\times10^{-4}\ cm/yr$

06

▸24069-0019

그림은 해양판 A와 B의 경계 부근에서 지진의 진앙과 진원 깊이를 나타낸 것이다. 해양판 A와 B 모두 이동 방향은 서쪽이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 화산 활동은 B보다 A에서 활발하다.

ㄴ. 판의 이동 속력은 B보다 A가 빠르다.

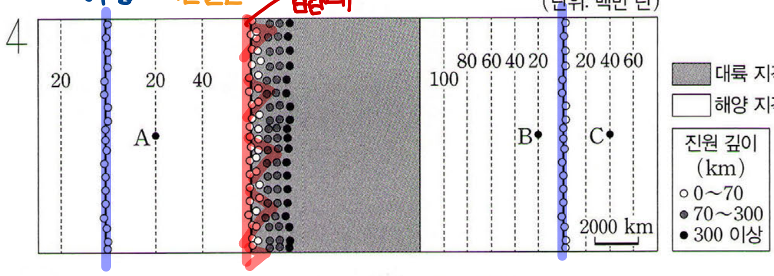
ㄷ. 판의 경계까지의 거리는 ㉡ 지점보다 ㉠ 지점이 가깝다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07

▸24069-0020

그림은 어느 지역에서의 지진의 진앙과 진원 깊이, 해양 지각의 연령을 모식적으로 나타낸 것이다.



이 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 최근 2천만 년 동안 해양판의 평균 확장 속력은 A 지점이 속한 판이 B 지점이 속한 판보다 빨랐다.

ㄴ. A 지점이 속한 판이 B 지점이 속한 판 아래로 섭입하고 있다.

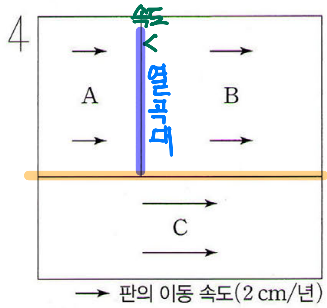
ㄷ. B 지점과 C 지점 사이의 판의 경계에서 분출되는 마그마의 SiO_2 평균 함량은 60 %보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

08

▸24069-0021

그림은 가상의 초대륙을 구성하는 대륙판 A, B, C와 각각의 대륙판에서 판의 이동 속도를 나타낸 것이다. 동일한 대륙판에서 판의 이동 속도는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A와 B는 멀어지고 있다.

ㄴ. A와 C의 경계에는 주향 이동 단층이 발달한다.

ㄷ. B와 C 사이에는 습곡 산맥이 형성된다.

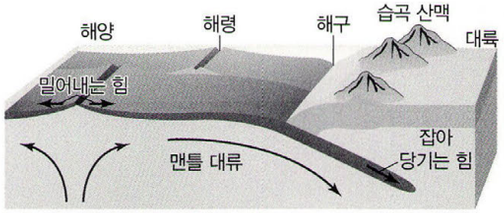
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

① 판 이동의 원동력

(1) 맨틀 대류와 판의 운동

① 맨틀 대류

- 맨틀은 고체이지만 연약권은 유동성을 띠고 있으며, 깊이에 따른 온도 차이로 인하여 연약권에서 대류가 일어난다. ➡ 연약권 위에 놓인 판은 맨틀 대류에 의해 이동한다.
- 해령은 맨틀 대류가 상승하는 곳으로, 해령에서 멀어지는 방향으로 판을 밀어내는 힘이 작용한다.
- 해구는 오래된 해양 지각이 맨틀 속으로 침강하여 소멸하는 곳으로, 침강하는 판 자체의 무게는 판 전체를 잡아당기는 힘으로 작용한다.



▲ 판을 이동시키는 힘

② 판의 운동: 맨틀 대류의 상승류가 있는 곳에서는 두 판이 멀어지고, 하강류가 있는 곳에서는 판의 충돌이나 섭입이 일어난다.

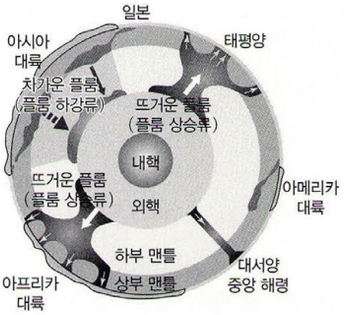
- 발산형 경계: 새로운 해양 지각이 생성되면서 양쪽으로 확장되는 경계이다. 예 해령
- 수렴형 경계: 판과 판이 가까워지면서 충돌하거나 하나의 판이 다른 판 아래로 섭입하면서 소멸되는 경계이다. 예 해구
- 보존형 경계: 판이 수평으로 미끄러지면서 어긋나는 경계이다. 예 변환 단층

(2) 플룸 구조론과 열점

① 플룸 구조론: 플룸의 상승과 하강으로 지구 내부의 변동을 설명하는 이론이다.

자료

- 차가운 플룸: 수렴형 경계에서 섭입한 판이 상부 맨틀과 하부 맨틀의 경계 부근에 쌓여 있다가 맨틀과 외핵의 경계 쪽으로 가라앉으면서 생성된다. ➡ 주변의 맨틀보다 상대적으로 온도가 낮고 지진파의 속도가 빠르다.

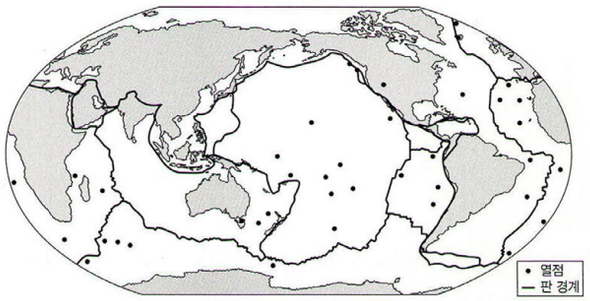


▲ 플룸 구조론

- 뜨거운 플룸: 차가운 플룸이 맨틀과 외핵의 경계에 도달하면 그 영향으로 일부 맨틀 물질이 상승하여 생성된다. ➡ 주변의 맨틀보다 상대적으로 온도가 높고 지진파의 속도가 느리다.

② 열점: 뜨거운 플룸이 상승하면서 생성된 마그마에 의한 화산 활동이 일어난다.

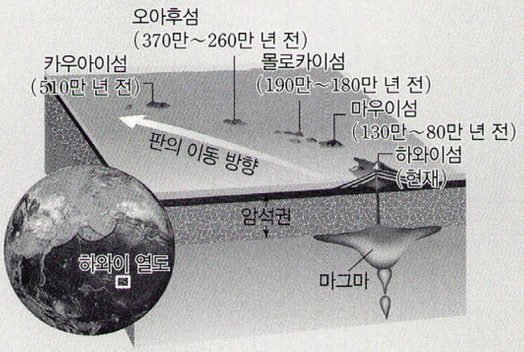
- 뜨거운 플룸은 맨틀과 외핵의 경계 부근에서 상승하므로 판이 이동해도 열점의 위치는 변하지 않는다.
- 고정된 열점에서 오랫동안 마그마가 분출되면 용암 대지, 해산, 화산섬 등이 만들어진다. ➡ 시간이 지남에 따라 판이 이동하면서 새로운 화산섬이 연속해서 만들어져 일정한 배열을 보이기도 한다. 예 하와이 열도



▲ 판의 경계와 열점의 분포

더 알기 하와이 열도의 생성 원리

- 하와이 열도는 태평양판의 내부에 위치하며, 현재 하와이섬에서는 화산 활동이 활발하다. ➡ 이곳에서 일어나는 화산 활동은 상부 맨틀이 대류하면서 일어나는 판의 운동으로 설명하기 어렵다.
- 하와이 열도의 섬들은 암석권(판) 아래의 고정된 열점에서 상승한 마그마가 지표면으로 분출하여 생성되었다.
- 현재 화산 활동이 일어나는 하와이섬에서 북서쪽으로 갈수록 섬들의 나이가 많아지며, 이 섬들에서는 화산 활동이 일어나지 않는다. ➡ 섬들의 배열 방향으로부터 판의 이동 방향을 알 수 있다.



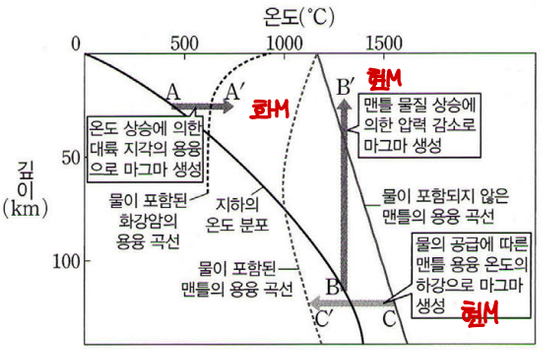
▲ 하와이 열도의 생성 원리

2 판 구조 운동과 마그마 활동

(1) 마그마의 생성

① 마그마 생성 조건: 지구 내부의 온도와 압력이 그곳에 존재하는 물질을 용융시킬 수 있는 조건이어야 한다.

- 온도 상승(A → A′): 지구 내부의 온도가 상승하면 대륙 지각이 용융되어 마그마가 생성될 수 있다.
- 압력 감소(B → B′): 맨틀 물질이 상승하여 압력이 낮아지면 맨틀 물질이 용융되어 마그마가 생성될 수 있다.
- 물의 공급(C → C′): 맨틀에 물이 공급되면 맨틀 물질의 용융 온도(용융점)가 낮아져 마그마가 생성될 수 있다.



▲ 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선

② 마그마의 종류: 화학 조성(SiO_2 함량)에 따라 현무암질 마그마, 안산암질 마그마, 유문암질 마그마로 구분한다.

마그마의 종류	현무암질	안산암질	유문암질
SiO_2 함량	52 % 이하	52 %~63 %	63 % 이상
온도	높다 ←		→ 낮다
점성	작다 ←		→ 크다

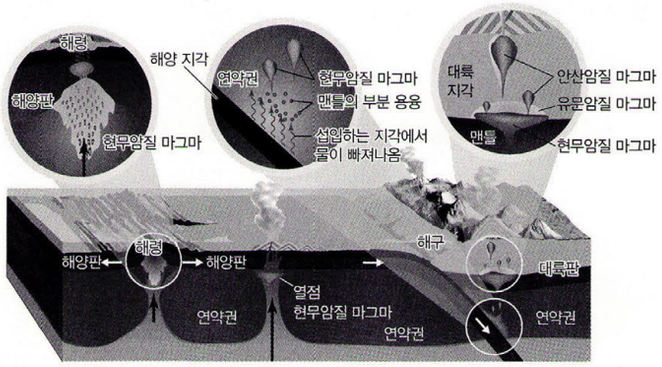
(2) 마그마의 생성 장소

① 발산형 경계: 맨틀 물질이 상승함에 따라 압력이 감소하므로 부분 용융되어 현무암질 마그마가 생성된다.

② 열점: 맨틀 물질이 상승함에 따라 압력이 감소하므로 부분 용융되어 현무암질 마그마가 생성된다.

③ 섭입형 경계

- 섭입하는 해양 지각에서 빠져나온 물이 연약권으로 유입되면서 연약권을 구성하는 광물의 용융 온도를 낮추어 현무암질 마그마가 생성된다. 이 마그마가 상승하여 대륙 지각의 하부에 도달하면 지각이 가열되어 유문암질 마그마가 생성된다. 이때 생성된 유문암질 마그마와 하부에서 상승한 현무암질 마그마가 혼합되면 안산암질 마그마가 생성될 수 있다.



▲ 마그마의 생성 장소

(3) 마그마가 만든 암석

① 화성암: 지구 내부에서 생성된 마그마가 지표나 지하에서 식어서 만들어진 암석이다.

② 화성암의 조직

- 마그마가 지표로 분출하거나 지표 가까운 곳에서 빠르게 냉각되면 결정을 형성하지 못한 유리질이나 결정의 크기가 작은 세립질 조직이 된다. ·· 세립질 by 분출
- 마그마가 지하 깊은 곳에서 서서히 냉각되면 결정이 크게 성장하여 조립질 조직이 된다. ·· 조립질 by 관입

③ 화성암의 분류: 화성암은 화학 조성(SiO_2 함량)과 광물의 조성에 따라 염기성암, 중성암, 산성암으로 분류하고, 암석의 조직에 따라 화산암, 심성암으로 분류한다.

④ 한반도의 화성암 지형

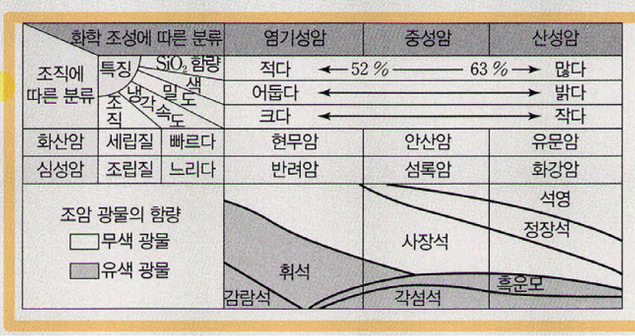
- 화산암 지형: 제주도, 울릉도, 독도 등에는 신생대에 마그마가 지표로 분출하여 생성된 현무암이 많이 분포한다. ➡ 화산암이 생성되는 과정에서 마그마가 지표 부근에서 급속히 냉각되고 부피가 급격히 수축되어 기둥 모양으로 갈라진 주상 절리가 발달하기도 한다.
- 심성암 지형: 북한산, 설악산의 울산바위 등은 중생대에 마그마가 지하 깊은 곳에서 굳어서 생성된 화강암이 융기하여 지표로 드러난 것이다. ➡ 화강암이 지표에 노출되면서 압력 감소로 인해 팽창하여 판 모양으로 갈라진 판상 절리가 발달하기도 한다.

더 알기 화성암의 분류

- 화성암은 SiO_2 함량(%)에 따라 염기성암(고철질암), 중성암, 산성암(규장질암)으로 구분한다. 염기성암은 산성암에 비해 철, 마그네슘 등을 포함한 유색 광물의 비율이 높다.
- 화성암은 조직(마그마가 냉각되어 굳어진 위치)에 따라 화산암과 심성암으로 나눌 수 있다. 화산암은 지표 부근에서 마그마가 비교적 빠르게 식어 굳어진 것으로 세립질 조직이나 유리질 조직이 나타난다. 심성암은 마그마가 지하 깊은 곳에서 냉각된 것으로 광물 결정이 크게 성장하여 조립질 조직이 나타난다.

화학 조성에 따른 분류			염기성암	중성암	산성암
조직에 따른 분류	특징	SiO_2 함량	적다 ← 52 %	63 % →	많다
		색	어둡다 ←		→ 밝다
		밀도	크다 ←		→ 작다
	조직	냉각 속도	빠르다 ←		→ 느리다
화산암	세립질	빠르다	현무암	안산암	유문암
심성암	조립질	느리다	반려암	섬록암	화강암

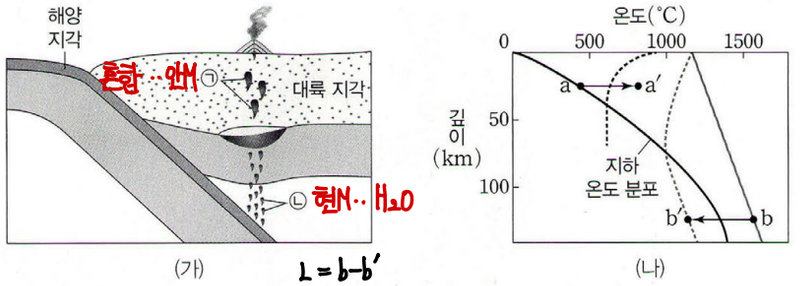
조암 광물의 함량: □ 무색 광물, ▨ 유색 광물



테마 대표 문제

| 2024학년도 수능 |

그림 (가)는 판 경계 주변에서 마그마가 생성되는 모습을, (나)는 깊이에 따른 지하 온도 분포와 암석의 용융 곡선을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 안산암질 마그마와 현무암질 마그마를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. ㉠이 분출하여 굳으면 섬록암이 된다.

ㄴ. ㉡은 a → a′ 과정에 의해 생성된다.

ㄷ. SiO_2 함량(%)은 ㉠이 ㉡보다 높다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

접근 전략

섭입대 부근에서 생성되는 마그마 ㉠과 ㉡이 어떤 과정을 거쳐 생성되는지 알아야 하며, (나)의 그래프에서 마그마가 생성되는 a → a′ 과정과 b → b′ 과정의 차이점이 무엇인지 파악해야 한다.

간략 풀이

㉠은 안산암질 마그마이고, ㉡은 현무암질 마그마이다.

ㄱ. ㉠은 섭입대에서 상승한 현무암질 마그마와 대륙 지각이 부분 용융되어 생성된 유문암질 마그마가 혼합되어 생성된 안산암질 마그마이다. ㉠이 지표로 분출하면 안산암이 생성된다.

ㄴ. ㉡은 섭입하는 해양판에서 공급된 물에 의해 용융 온도가 낮아져 생성된 현무암질 마그마이다. 따라서 ㉡은 b → b′ 과정에 의해 생성된다.

ㄷ. ㉠은 안산암질 마그마이고, ㉡은 현무암질 마그마이므로 SiO_2 함량(%)은 ㉠이 ㉡보다 높다.

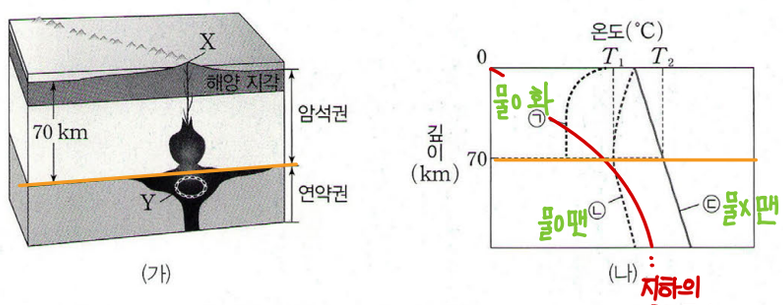
정답 | ③

닮은 꼴 문제로 유형 익히기

정답과 해설 6쪽

▸24069-0022

그림 (가)는 지구 내부에서 생성된 마그마가 지표로 분출하는 모습을, (나)는 암석의 용융 곡선 ㉠, ㉡, ㉢을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢은 각각 물을 포함한 화강암, 물을 포함한 맨틀 물질, 물을 포함하지 않은 맨틀 물질의 용융 곡선을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. X에서는 주로 안산암질 마그마가 분출한다.

ㄴ. 물을 포함한 맨틀 물질의 용융 곡선은 ㉡이다.

ㄷ. Y 영역의 마그마 온도는 T_1~T_2 사이이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

유사점과 차이점

지구 내부에서 마그마가 생성되는 과정을 다룬다는 점에서 대표 문제와 유사하지만, 판의 경계 부근이 아닌 열점에서 마그마가 생성되는 과정을 다룬다는 점에서 대표 문제와 다르다.

배경 지식

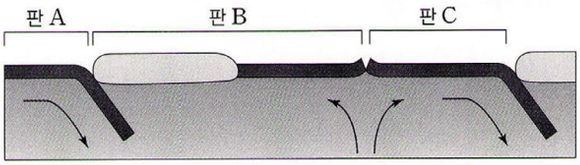
- 열점은 맨틀에 고정된 마그마의 생성 장소이다.
- 해령 하부와 열점에서는 맨틀 물질이 상승하는 동안 압력 감소 과정을 거쳐 맨틀 물질의 용융이 일어난다.

정답과 해설 6쪽

01

▸24069-0023

그림은 맨틀 대류와 판의 경계를 모식적으로 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

③

보기

ㄱ. A에는 섭입대에서 침강하는 판이 판을 잡아당기는 힘이 작용한다. O

ㄴ. B와 C의 경계에서는 판을 밀어내는 힘이 작용한다. O 해령

ㄷ. 판의 평균 이동 속력은 B가 C보다 빠를 것이다. X B: 해구 X C: 해령 O

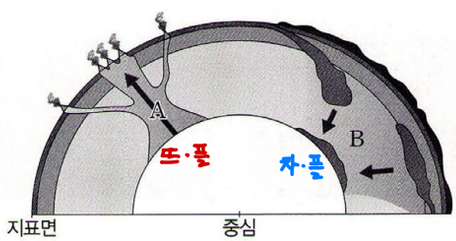
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02

▸24069-0024

그림은 플룸 구조론을 나타낸 모식도이다. A와 B는 각각 뜨거운 플룸과 차가운 플룸 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

①

보기

ㄱ. A는 뜨거운 플룸이다. O

ㄴ. B를 이용하여 판 내부에서 일어나는 화산 활동을 설명할 수 있다. X A를 이용하여 열점 설명

ㄷ. A와 B의 연직 운동은 판을 움직이는 주요 원동력이다. X

↳ by 상부 맨틀의 대류

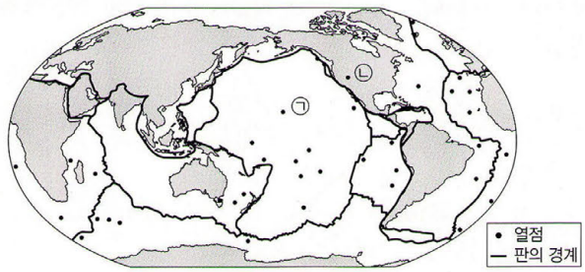
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

▸24069-0025

그림은 전 세계의 주요 열점의 분포와 판의 경계를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

②

보기

ㄱ. 열점은 대부분 판의 경계를 따라 분포한다. X Not always

ㄴ. 판이 이동함에 따라 열점 ㉠과 ㉡은 서로 멀어진다. X 열점은 하부고정!

ㄷ. 열점 ㉠과 ㉡에서는 현무암질 마그마가 분출하는 화산 활동이 일어난다. O by 압력↓ ∴ 현재 분출

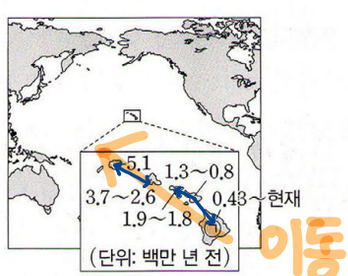
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

04

▸24069-0026

그림은 태평양판의 내부에 위치한 어느 화산섬들의 분포를 생성 시기와 함께 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

⑤

보기

ㄱ. 현재 열점은 화산섬 ㉠의 하부에 위치한다. O

ㄴ. 현재 태평양판은 남동쪽으로 이동하고 있다. X 북서

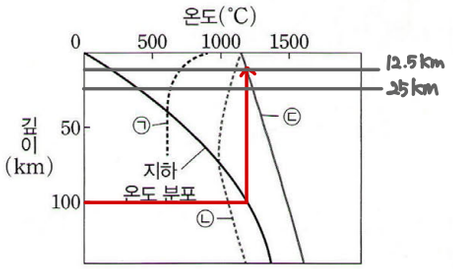
ㄷ. 태평양판의 평균 이동 속도는 510만 년 전~260만 년 전이 180만 년 전~현재보다 느렸다. O

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

05 ▸24069-0027

그림은 깊이에 따른 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선 ㉠, ㉡, ㉢을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢은 화강암 또는 맨틀 물질의 용융 곡선이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

② 지표높은점이 1000℃보다 낮음.

보기

ㄱ. 지표에서 화강암의 용융 온도는 1000 ℃보다 높다. X

ㄴ. ㉠과 ㉡은 물이 포함된 암석의 용융 곡선이다. O

ㄷ. 깊이 100 km에 있는 맨틀 물질이 온도 변화 없이 상승하면 깊이 약 20 km에서 용융된다. X

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

06 ▸24069-0028

표는 서로 다른 종류의 화성암 A~F의 SiO_2 함량(%)과 암석의 특징을 나타낸 것이다.

염기성질 중성질 산성질

화산암	A 현	B 안	C 유
심성암	D 반	E 섬	F 화
SiO_2 함량	적다 ← 52 %	——— 63 %	→ 많다
(㉠)	많다(크다) ←		→ 적다(작다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

② 보기

ㄱ. '냉각 속도'는 ㉠에 해당한다. X 유색광물 함량 개념

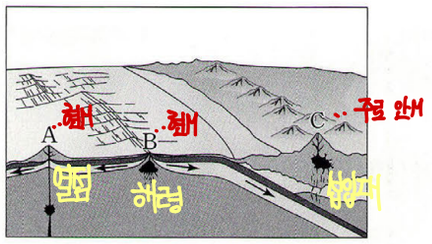
ㄴ. 조립질 조직을 갖는 밝은색 암석은 D보다 F에 가깝다. O

ㄷ. 암석이 압력 감소 과정을 거쳐 생성된 마그마가 지표로 분출하면 주로 B가 생성된다. X A 현무암

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 ▸24069-0029

그림은 마그마 분출이 활발한 세 지역 A, B, C와 판의 이동 방향(→)을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

① 보기

ㄱ. 분출하는 마그마의 SiO_2 함량(%)은 대체로 A가 C보다 적다. O

ㄴ. A와 B에서는 주로 안산암질 마그마가 분출한다. X 현무암 by 암석

ㄷ. C의 마그마는 주로 상승 과정에서 용융 온도가 낮아져서 생성된다. X by 마그마 분화

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

화성활동
화산활동 . 관입 ..

08 ▸24069-0030

그림 (가)와 (나)는 우리나라의 두 지역에서 관찰한 화성암의 모습을 나타낸 것이다.

(가) 북한산 인수봉 (나) 제주도 용두암

(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

① 보기

ㄱ. 밝은색 광물의 함량(%)은 (가)가 (나)보다 많다 O

ㄴ. (가)의 절리는 마그마가 냉각되는 과정에서 형성되었다. X 압력이 감소하는 과정에서 형성

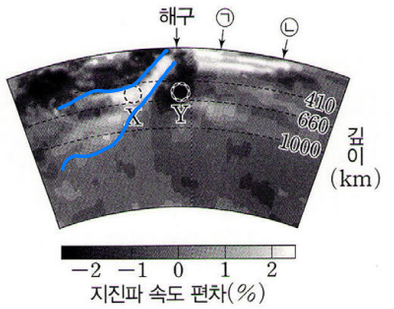
ㄷ. (가)와 (나)는 모두 화산 활동에 의해 형성되었다. X (가) = 관입활동

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

01

▸24069-0031

다음은 해구가 존재하는 어느 지역의 지진파 단층 촬영 영상과 학생 A, B, C의 대화 내용을 나타낸 것이다.



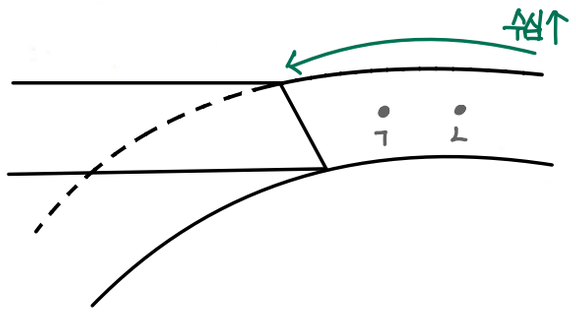
A: 수심은 ㉠에서 ㉡으로 갈수록 대체로 얕아질 거야.

B: X 영역은 Y 영역에 비해 온도가 낮을 거야.

C: X 영역의 맨틀 물질은 외핵과 맨틀의 경계 부근에서부터 상승하기 시작했을 거야.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

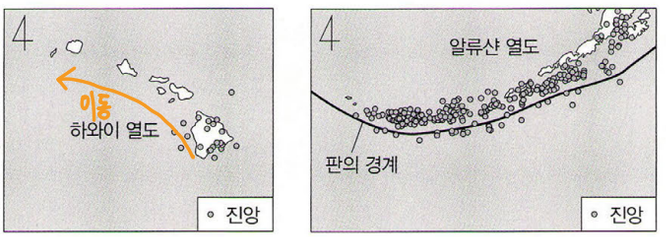
① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C



02

▸24069-0032

그림 (가)와 (나)는 하와이 열도와 알류샨 열도 부근에서 어느 해 한 달 동안 일어난 지진의 진앙 분포를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 하와이 열도가 포함된 판은 북서쪽으로 이동하고 있다.

ㄴ. 알류샨 열도가 포함된 판은 지구 내부로 섭입하고 있다.

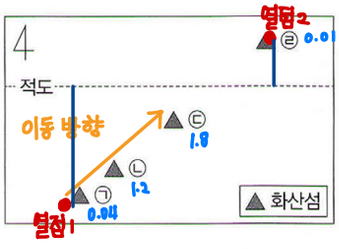
ㄷ. 진원의 평균 깊이는 (나)가 (가)보다 깊을 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 자료해석

▸24069-0033

그림은 거의 일정한 속도로 이동하는 어느 해양판에 분포하는 화산섬 ㉠~㉣의 위치를, 표는 ㉠~㉣의 기준점으로부터의 거리와 구성 암석의 평균 연령을 나타낸 것이다. ㉠~㉣ 중 3개의 화산섬은 하나의 열점에서, 나머지 1개의 화산섬은 다른 열점에서 형성되었다.



화산섬	㉠	㉡	㉢	㉣
기준점으로부터의 거리(km)	0	50	150	280
평균 연령 (×100만 년)	0.04	1.2	1.8	0.01

㉠이 기준점임!

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ④

보기

ㄱ. 3개의 화산섬을 형성한 열점으로부터의 거리는 ㉣이 가장 가깝다. X ㉠이 가장 최근 ∴ ㉠이 가깝

ㄴ. 이 판의 평균 이동 속도는 4 cm/년보다 빠르다. O

ㄷ. 구성 암석에서 측정한 고지자기 복각의 크기는 ㉢이 ㉣보다 크다. O ㉢이 생성될때 더 고위도(S쪽)

복각의 크기는 절댓값으로!

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄴ) 약 1.8백만년 동안 150 km 이동

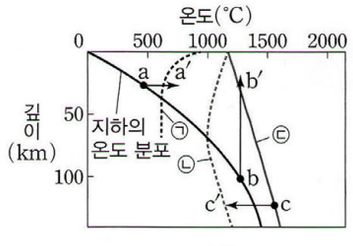
$V = \frac{\text{거리}}{\text{시간}} = \frac{150\ \text{km}}{1.8\text{백만 년}}$

$= \frac{150000000\ \text{cm}}{1800000\ \text{년}} = \frac{150}{18} > 4$

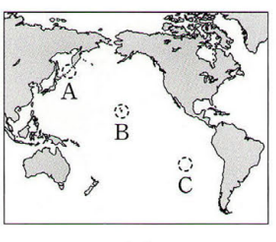
04

▸24069-0034

그림 (가)는 지하의 온도 분포와 암석의 용융 곡선 ㉠, ㉡, ㉢ 및 마그마 생성 과정 a → a′, b → b′, c → c′을, (나)는 마그마가 분출되는 지역 A, B, C를 나타낸 것이다. A와 C는 판의 경계 부근에 위치한다.



(가)



(나)

A: 섭입대 .. 현무+유무 → 안산 .. 1) C-c′ + 2) a-a′

B: 열점 .. 현무 .. b-b′

C: 해령 .. 현무 .. b-b′

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ②

보기

ㄱ. a → a′ 과정에서 생성된 마그마의 SiO_2 함량은 63 % 미만이다. X 유무 .. SiO_2 63% ↑

ㄴ. A에서 분출되는 마그마는 a → a′ 과정과 c → c′ 과정으로 생성된 두 마그마가 혼합되어 생성될 수 있다. O

ㄷ. B와 C의 화산 활동은 모두 상부 맨틀의 운동으로 설명할 수 있다. X Only C, B는 맨틀 전체 대류 모형 필요

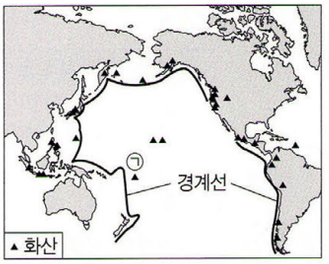
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05

Called '안산암선'

▸24069-0035

그림은 태평양 주변에서 안산암이 분포하는 지역과 분포하지 않는 지역의 경계선을 화산 분포와 함께 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ①

〈보기〉

ㄱ. 이 경계선을 따라 판의 섭입형 경계가 주로 분포한다. O

ㄴ. ㉠에서는 주로 안산암질 마그마가 분출한다. X 열점 .. 현재 용조

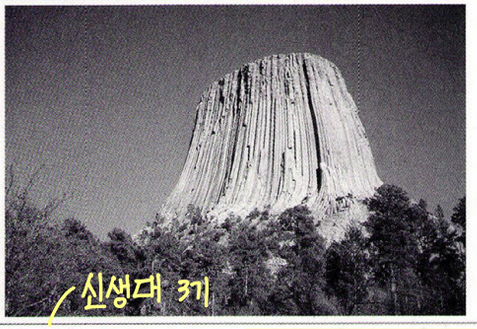
ㄷ. 남아메리카 대륙의 서쪽 연안에는 SiO_2 함량이 52 % 이하인 화산암만 분포한다. X No 안산암 주로!

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 자료

▸24069-0036

다음은 서로 다른 두 지역의 지질 특징을 나타낸 것이다.

구분	(가) 경상북도 포항시 달전리	(나) 미국 와이오밍주
모습		
특징	신생대 4기 • 약 200만 년 전에 분출한 현무암으로, 높이는 약 20 m이다. • 기둥 모양의 절리는 약 80° 경사에서 거의 수평에 가까운 경사로 휘어져 있는데, 이는 용암이 지하로부터 지표로 솟아오른 후 지표 근처에서 수평 방향으로 흘렀기 때문이다. 주상절리	• 약 6천만 년 전 화산 폭발 시 지표로 분출되지 못하고 지표 근처에 남아 있던 마그마가 퇴적층 내부에서 냉각되었다. • 이후 침식이 일어나면서 주변의 퇴적층은 모두 깎여나가고, 풍화에 강한 화성암만 남아 높이 약 260 m의 화성암체를 이루고 있다.

(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ①

〈보기〉

ㄱ. (가)의 암석의 SiO_2 함량은 52 % 이하이다. O 관입암 이므로!

ㄴ. (나)의 암석에는 조립질 조직이 발달한다. X 지표 근처 마그마 생각 → 화산암

ㄷ. (가)와 (나)의 암석에 발달한 기둥 모양의 절리는 모두 침식 작용을 받아 형성되었다. X (가)는 생각 수축에 의해 생성

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

① 퇴적암과 퇴적 환경

(1) **퇴적암**: 지표의 암석이 풍화·침식 작용을 받아 생성된 쇄설물, 물에 녹아 있는 물질, 생물의 유해 등이 퇴적되어 다져지고 굳어지면 퇴적암이 생성된다.

① **속성 작용**: 퇴적물이 쌓여 퇴적암이 되기까지의 전 과정으로, 다짐 작용과 교결 작용이 있다.

- **다짐 작용**: 퇴적물이 쌓이면서 아랫부분의 퇴적물이 윗부분에 쌓인 퇴적물의 무게에 의해 치밀하게 다져지는 작용이다.
- **교결 작용**: 퇴적물 속의 수분이나 지하수에 녹아 있던 석회질 또는 규질 물질 등이 퇴적물 입자 사이에 침전되어 입자들을 단단하게 결합시키는 작용이다.

② 퇴적암의 종류: 퇴적물의 기원에 따라 쇄설성 퇴적암, 화학적 퇴적암, 유기적 퇴적암으로 분류한다.

(2) **퇴적 구조**: 퇴적이 일어나는 장소와 퇴적 당시의 환경에 따라 특징적인 퇴적 구조가 형성된다. ➡ 퇴적 당시의 자연환경을 연구하는 데 중요한 단서를 제공하며, 지각 변동에 의한 지층의 역전 여부를 판단하는 데 도움을 준다.

퇴적 구조	사층리	점이 층리	연흔	건열
퇴적 환경	사막, 삼각주	대륙대, 수심이 깊은 호수	사막, 수심이 얕은 물밑	조간대 등
형성 원인	바람, 흐르는 물	퇴적물의 침강 속도 차이	바람, 흐르는 물	건조한 환경에 노출

(3) **퇴적 환경**: 퇴적암이 생성되는 퇴적 환경은 크게 육상 환경, 연안 환경, 해양 환경으로 구분할 수 있으며, 육상 환경과 해양 환경 사이에 연안 환경이 있다.

② 지질 구조

(1) **습곡**: 암석이 비교적 온도가 높은 지하 깊은 곳에서 횡압력을 받아 휘어진 지질 구조이다.

① 습곡의 구조: 가장 많이 휘어진 부분을 지나는 축을 습곡축이라 하고, 위로 볼록하게 휘어진 부분을 배사, 아래로 오목하게 휘어진 부분을 향사라고 한다.

② 습곡의 종류

구분	정습곡	경사 습곡	횡와 습곡
특징	습곡축면이 수평면에 거의 수직이다.	습곡축면이 수평면과 기울어져 있다.	습곡축면이 수평면과 거의 나란하다.

(2) **단층**: 암석이 깨져 생긴 면을 경계로 양쪽의 암석이 상대적으로 이동하여 서로 어긋나 있는 지질 구조이다.

구분	정단층	역단층	주향 이동 단층
특징	장력을 받아 상반이 하반에 대해 아래로 이동한 단층이다.	횡압력을 받아 상반이 하반에 대해 위로 이동한 단층이다.	두 암반이 수평 방향으로 이동한 단층이다.

(3) **절리**: 암석에 생긴 틈이나 균열이다.

구분	주상 절리	판상 절리
특징	용암이 급격히 냉각·수축되어 기둥 모양의 절리 형성 ➡ 주로 화산암에서 발달	지하 깊은 곳에 있던 암석이 지표로 노출되면서 압력이 감소하여 판 모양의 절리 형성 ➡ 주로 심성암에서 발달

(4) **부정합**: 퇴적이 오랫동안 중단된 후 다시 퇴적이 일어나면 지층 사이에 퇴적 시간의 공백이 생기는데, 이러한 상하 지층 관계를 부정합이라 하고, 그 경계면을 부정합면이라고 한다.

구분	평행 부정합	경사 부정합	난정합
특징	부정합면을 경계로 상하 지층의 층리가 나란하다.	부정합면을 경계로 상하 지층의 층리가 경사져 있다.	부정합면 하부에 심성암이나 변성암이 분포한다.

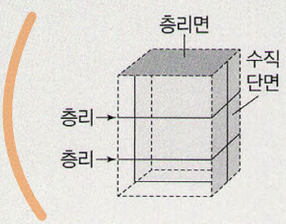
(5) 관입과 포획

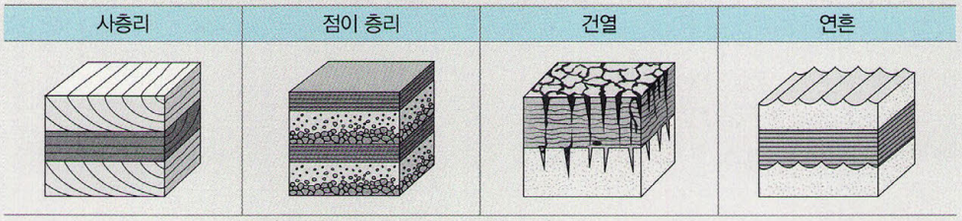
① 관입: 마그마가 기존 암석의 약한 틈을 뚫고 들어가는 과정을 관입이라 하고, 관입한 마그마가 식어서 굳어진 암석을 관입암이라고 한다.

② 포획: 마그마가 관입할 때 주변 암석의 일부가 떨어져 나와 마그마 속으로 유입되는 것을 포획이라 하고, 포획된 암석을 포획암이라고 한다.

더 알기 퇴적 구조의 층리면과 단면

- 지층의 층리면은 지층의 상부면 또는 하부면을 의미하고, 단면은 지층을 잘랐을 때 잘린 면을 의미한다.
- 퇴적 구조의 경우 층리면과 단면을 관찰할 때 보이는 모습이 다르다. 특히 지층 단면의 경우, 단면을 바라보는 방향에 따라서도 다르게 보일 수 있다.

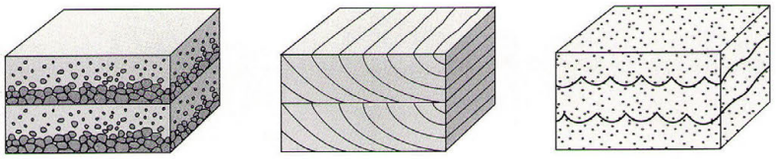




테마 대표 문제

| 2024학년도 수능 |

그림 (가), (나), (다)는 사층리, 연흔, 점이 층리를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) 점이층리 (나) 사층리 (다) 연흔

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ㅎ

보기

ㄱ. (가)는 점이 층리이다. O
ㄴ. (나)는 지층의 역전 여부를 판단할 수 있는 퇴적 구조이다. O 또는 퇴적구조 가능!
ㄷ. (다)는 역암층보다 사암층에서 주로 나타난다. O

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ ✓

접근 전략

(가), (나), (다)의 퇴적 구조가 무엇인지 판단하고, 각 퇴적 구조의 특징을 파악해야 한다.

간략 풀이

(가)는 점이 층리, (나)는 사층리, (다)는 연흔이다.

㉠ (가)는 한 지층 내에서 위로 갈수록 퇴적 입자의 크기가 작아지는 퇴적 구조인 점이 층리이다.

㉡ (나)는 사층리로, 지층 상부에 나타나는 층리의 두께가 지층 하부에 나타나는 층리의 두께보다 두껍다는 것을 통해 지층의 역전 여부를 판단할 수 있다.

㉢ (다)는 연흔으로, 퇴적 입자의 크기가 큰 역암층보다 퇴적 입자의 크기가 작은 사암층에서 주로 나타난다.

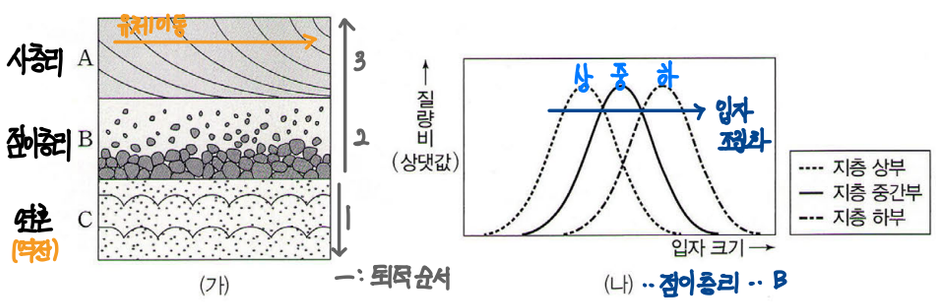
정답 | ⑤

닮은 꼴 문제로 유형 익히기

정답과 해설 8쪽

▸24069-0037

그림 (가)는 서로 다른 퇴적 구조가 나타나는 지층 A, B, C를, (나)는 A, B, C 중 어느 지층에서 나타나는 퇴적물의 입자 크기에 따른 질량비를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ㅎ

보기

ㄱ. A의 퇴적 구조를 통해 퇴적물이 공급된 방향을 알 수 있다. O
ㄴ. (나)는 B에 해당하는 자료이다. O
ㄷ. C의 퇴적 구조를 통해 지층의 역전 여부를 판단할 수 있다. O

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ ✓

유사점과 차이점

사층리, 점이 층리, 연흔의 퇴적 구조 특징을 파악해야 한다는 점에서 대표 문제와 유사하지만, 한 지층 내에서 퇴적물의 입자 크기에 따른 질량비를 통해 어떤 퇴적 구조에 대한 설명인지를 파악해야 한다는 점에서 대표 문제와 다르다.

배경 지식

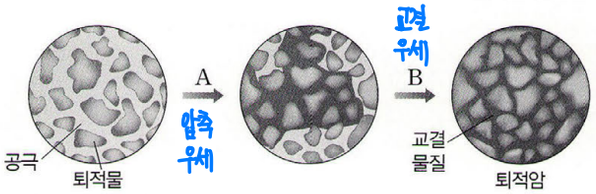
- 사층리는 물이 흘러가거나 바람이 불어가는 방향의 비탈면에 퇴적물이 쌓여 형성된다.
- 점이 층리는 한 지층 내에서 위로 갈수록 퇴적 입자의 크기가 작아지는 퇴적 구조이다.
- 연흔은 주로 수심이 얕은 물밑에서 형성되며, 보통 뾰족한 부분이 위를 향하는데, 이를 통해 지층의 역전 여부를 판단할 수 있다.

정답과 해설 8쪽

01

▸24069-0038

그림은 퇴적물이 쌓여 퇴적암으로 되어가는 속성 작용의 모습을 나타낸 것이다. 관찰한 원 내부의 면적은 모두 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

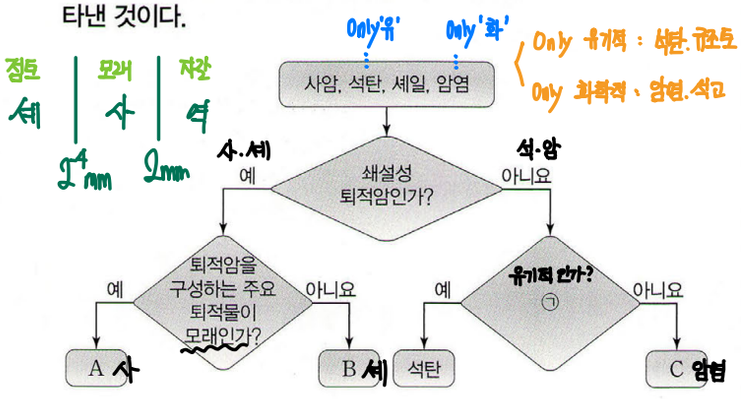
<보기>
ㄱ. A 과정에서 퇴적물 사이의 지하수가 빠져나간다. O
ㄴ. A, B 과정을 거치며 공극의 총 부피는 감소한다. O
ㄷ. A, B 과정을 거치며 원 내부를 구성하는 물질의 평균 밀도는 감소한다. X 증가

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02

▸24069-0039

그림은 사암, 석탄, 셰일, 암염을 특징에 따라 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

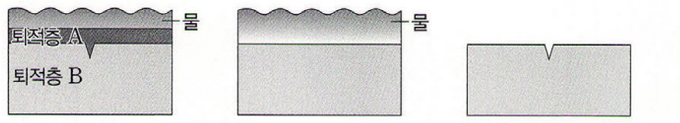
<보기>
ㄱ. 퇴적된 입자의 평균 크기는 A가 B보다 작다. X B: 점토
ㄴ. '유기적 퇴적암인가?'는 ㉠으로 적절하다. O
ㄷ. C는 화학적 침전 작용에 의해 생성된다. O 화학적

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 자료

▸24069-0040

그림 (가), (나), (다)는 어느 퇴적 구조의 형성 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 건열의 형성 과정이다. O
ㄴ. 이 퇴적 구조는 (나) → (다) → (가) 순으로 형성되었다. O
ㄷ. 이 퇴적 구조를 통해 과거에 지층이 수면 위로 노출되었다는 것을 알 수 있다. O

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

퇴적층의 표면이 갈라져서 쐐기 모양의 틈이 생긴 퇴적 구조를 건열이라고 한다. 수심이 얕은 물밑에 점토질 물질이 쌓인 후 퇴적물의 표면이 대기 중에 노출되어 건조해지고 갈라지면 건열이 형성된다.
㉠ (가), (나), (다)는 건열의 형성 과정을 나타낸 것이다.
㉡ 이 퇴적 구조는 퇴적층 B가 쌓이고 표면이 대기 중에 노출되어 갈라진 후 새로운 퇴적층 A가 쌓여 형성되었다.
㉢ 건열을 통해 과거에 지층이 수면 위로 노출되었다는 것을 알 수 있다.

04

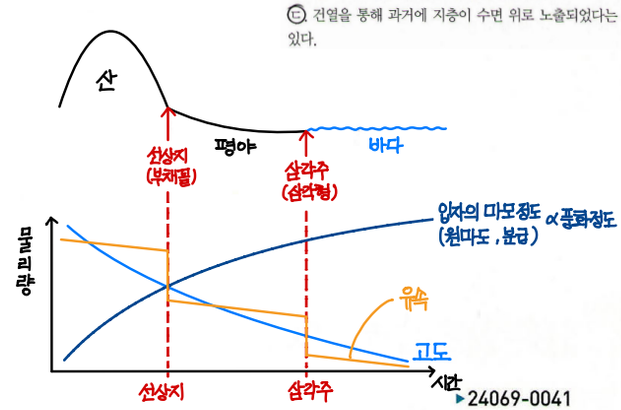
▸24069-0041

그림 (가)와 (나)는 어느 지역의 서로 다른 퇴적 환경을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 삼각주와 선상지 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
ㄱ. A는 육상 환경에 해당한다. O +1 삼각주 = 연안 환경
ㄴ. 퇴적된 입자의 평균 크기는 A보다 B가 크다. X A → B 입자크기↓
ㄷ. A, B 모두 평균 유속이 느려지는 곳이다. O

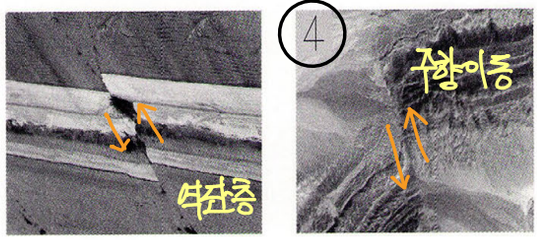
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



05

▸24069-0042

그림 (가)는 어느 지역의 지층 단면을, (나)는 어느 지역을 상공에서 관측하였을 때의 단층을 나타낸 것이다. (가), (나)는 각각 역단층과 주향 이동 단층 중 하나이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

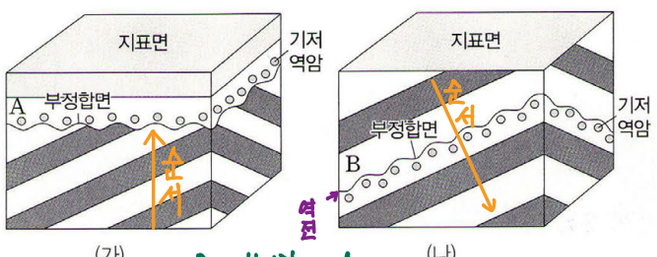
ㄱ. (가)는 상반이 하반에 대해 아래로 이동하였다.
ㄴ. (나)는 주향 이동 단층이다.
ㄷ. (가), (나) 모두 양쪽에서 잡아당기는 힘을 받았다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06

▸24069-0043

그림 (가)와 (나)는 서로 다른 두 지역의 지질 구조를 나타낸 것이다. 두 지역의 부정합면이 형성된 시기는 동일하다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

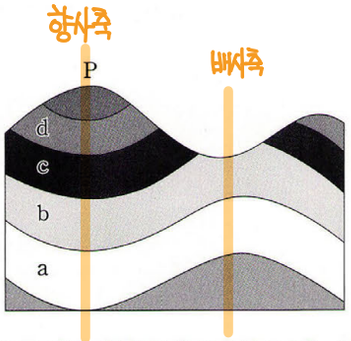
ㄱ. (나)에는 역전된 지층이 존재한다.
ㄴ. 지층 A보다 지층 B가 먼저 생성되었다.
ㄷ. (가), (나) 모두에서 경사 부정합을 관찰할 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07

▸24069-0044

그림은 지층의 역전이 일어나지 않은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

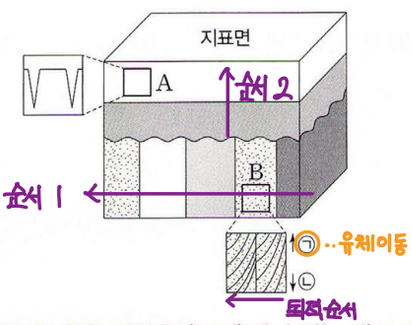
ㄱ. P의 지층에는 배사 구조가 나타난다.
ㄴ. 이 지역의 지층은 장력을 받았다.
ㄷ. 지층 a~d 중 a가 가장 먼저 생성되었다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08

▸24069-0045

그림은 수직 방향과 수평 방향의 지층 경계면이 나타나는 어느 지역의 지질 구조와 관찰되는 퇴적 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

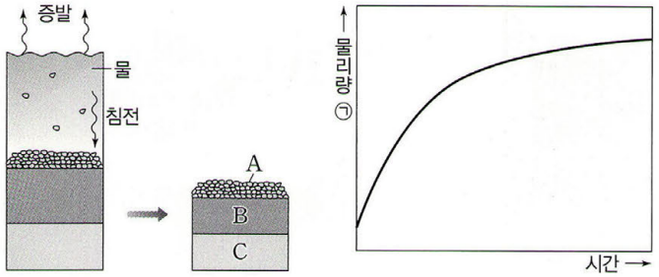
ㄱ. A층이 퇴적되는 동안 수면 밖으로 노출된 시기가 있었다.
ㄴ. B층이 생성될 당시 퇴적물이 이동한 방향은 ㉡이다.
ㄷ. 이 지역에는 경사 부정합이 나타난다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

01

▸24069-0046

그림 (가)는 어느 해역에서 퇴적암 A, B, C가 만들어지는 과정을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 퇴적암 B가 만들어지는 동안 시간에 따른 물리량 ㉠의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ③

보기

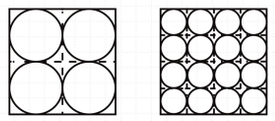
ㄱ. (가) 과정을 통해 생성된 A는 화학적 퇴적암이다. ○ 침전으로 생성!
ㄴ. '단위 부피당 퇴적물 입자의 개수'는 ㉠에 해당한다. ○ 시간이 지나며 ↑ (밀도↑)
ㄷ. (가) 과정 동안 C의 평균 공극 크기는 증가한다. ✗ 공극 크기↓

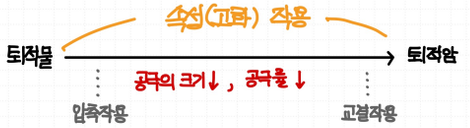
① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

| 속성작용와 공극의 변화 |

- 공극: 퇴적암 입자 사이의 빈 공간
- 공극률: 퇴적암 전체 부피 중 공극이 차지하는 부피

공극률(%) = $\frac{\text{공극의 부피}}{\text{암석전체 부피}} \times 100(\%)$ … 셰일 5%↓ 사암 20%

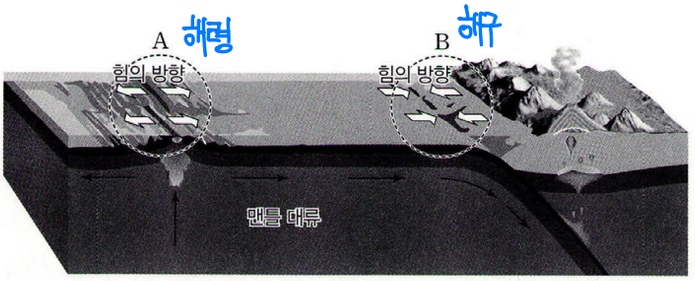




02

▸24069-0047

그림은 판의 경계와 주변 지형을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ③

보기

ㄱ. A에서는 주로 정단층이 발달한다. ○ by 장력
ㄴ. B에서는 습곡과 역단층이 함께 발달할 수 있다. ○
ㄷ. 주향 이동 단층은 A보다 B에서 주로 발달한다. ✗ 주로 발산형과 함께!

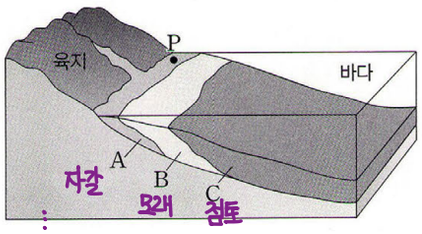
at 'A'
해령
변환단층 ⊂ 주향이동단층
해령

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

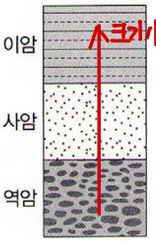
03 해침 & 해퇴시 입자 크기 변화

▸24069-0048

그림 (가)는 현재 어느 대륙붕에서 서로 다른 퇴적물 A, B, C가 주로 퇴적된 위치를, (나)는 P 지점의 지층 연직 분포를 나타낸 것이다. 이 지역에는 해수면 상승 또는 하강이 있었으며 A, B, C는 각각 주로 점토, 자갈, 모래 중 하나이다.



무거운게 육지와 가까이! (가)



(나)

해수면 상승

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A는 주로 지름 2 mm 이상의 입자로 구성되어 있다. ○ 자갈 > 2mm

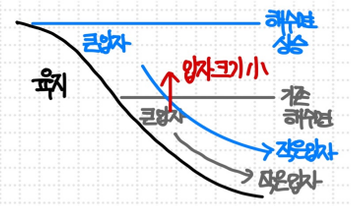
ㄴ. (나)를 통해 해수면이 하강한 것을 알 수 있다. ✕ 해수면 상승!

ㄷ. 평균 공극 크기는 C가 B보다 크다. ✕ 공극의 크기 ∝ 입자의 크기

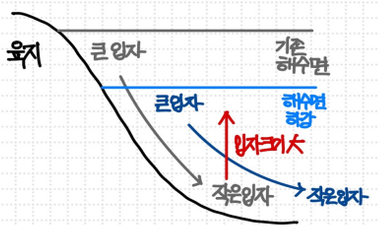
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

해수면이 상승, 하강하는 과정에 대하여 연직 상방 입자 크기가 어떻게 변화하는지 그림을 들어 설명하시오.

1 해수면 상승 = 해침 = 침강



2 해수면 하강 = 해퇴 = 융기



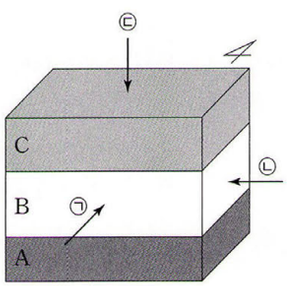
04

서로다른 면 관측 유형 외우기!

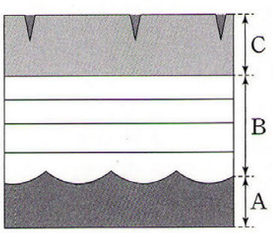
▸24069-0049

그림 (가)는 어느 지역의 지층 구조를 나타낸 것이고, (나)와 (다)는 (가)의 ㉠, ㉡, ㉢ 방향 중 서로 다른 두 방향에서 관찰한 모습을 나타낸 모식도이다. 지층 B에는 사층리가 분포하고 있으며, 사층리가 형성될 당시 퇴적물은 북쪽에서 공급되었다.

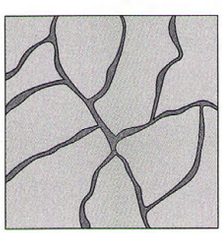
유체이동



(가)



(나) ㄱ 관측 (B사층리 안보임)



(다) ㄷ 관측 .. 건널의 중리면 관측

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 지역은 지층 역전이 없었고 지각 변동을 받지 않았다.)

④

보기

ㄱ. 지층 A에 나타나는 퇴적 구조는 주로 심해저에서 형성된다. ✕ A: 연흔.. 얕은물밑 (강. 호수 ..etc)

ㄴ. (나)는 ㉠ 방향에서 관찰한 것이다. ○

ㄷ. (다)를 통해 이 지역은 과거에 수면 위로 노출된 적이 있었다는 것을 알 수 있다. ○ 건널의 관찰!

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

① 지층의 생성 순서

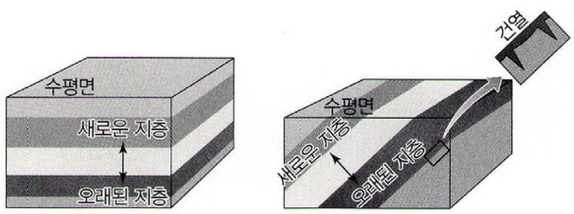
(1) **동일 과정의 원리:** 조건이 같다면 자연은 현재나 과거나 동일한 자연 법칙과 속도로 변해간다. ➡ '현재는 과거를 아는 열쇠이다.'

(2) 지사학의 법칙

① 수평 퇴적의 법칙: 일반적으로 퇴적물은 중력의 영향으로 수평면과 나란하게 퇴적된다.

② 지층 누중의 법칙

- 퇴적물이 쌓일 때 새로운 퇴적물은 이전에 쌓인 퇴적물 위에 쌓이므로, 지층이 역전되지 않았다면 아래 지층은 위의 지층보다 먼저 퇴적된 것이다.
- 지층의 역전 여부는 사층리, 점이 층리, 연흔, 건열 등의 퇴적 구조와 지층 속에 보존되어 있는 화석을 이용하여 판단할 수 있다.

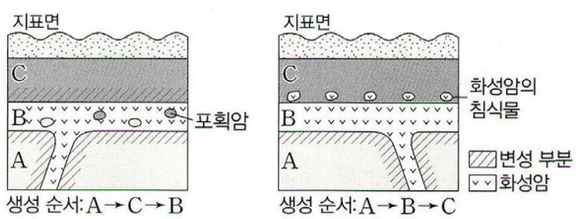


퇴적 당시의 모습 지각 변동을 받은 모습

▲ 수평 퇴적의 법칙과 지층 누중의 법칙

③ 관입의 법칙

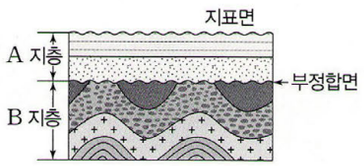
- 마그마가 주변의 암석을 뚫고 들어가 화성암이 생성되었다면, 관입한 암석은 관입 당한 암석보다 나중에 생성된 것이다.
- 관입한 경우 화성암 주변의 암석이 변성될 수 있으며 화성암에 포획암이 존재할 수 있다.



▲ 관입 ▲ 분출

④ 부정합의 법칙: 지층이 연속적으로 퇴적되지 않아 인접한 지층의 퇴적 시기 사이에 긴 시간적 간격이 있는 지층 관계를 부정합이라고 한다.

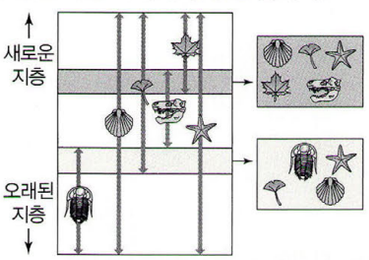
- A와 B 지층의 퇴적 시기 사이에는 긴 시간 간격이 있다.



▲ 부정합의 법칙

- 부정합은 퇴적이 중단되거나 먼저 퇴적된 지층이 없어진 상태에서 다시 퇴적이 일어날 때 만들어진다.
- 부정합면을 경계로 상하 지층을 이루는 암석의 조성이나 지질 구조, 발견되는 화석의 종류 등이 다른 경우가 많고, 부정합면 위에는 기존의 암석 파편 중 큰 것이 남아 기저 역암으로 나타나기도 한다.

⑤ 동물군 천이의 법칙: 오래된 지층에서 새로운 지층으로 갈수록 더욱 진화된 생물의 화석이 산출된다. ➡ 같은 표준 화석이 나타나는 지층은 같은 지질 시대에 생성된 것이다.



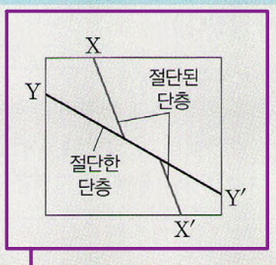
▲ 동물군 천이의 법칙

(3) **지층 대비:** 여러 지역에 분포하는 지층들을 서로 비교하여 생성 시대나 퇴적 시기의 선후 관계를 밝히는 것을 지층 대비라고 한다.

① 암상에 의한 지층 대비: 비교적 가까운 지역의 지층을 구성하는 암석의 종류, 조직, 지질 구조 등의 특징을 대비하여 지층의 선후 관계를 판단한다. 지층을 대비할 때 기준이 되는 지층을 건층 또는 열쇠층이라고 한다. 건층으로는 비교적 짧은 시기 동안 퇴적되었으면서도 넓은 지역에 걸쳐 분포하는 응회암층이나 석탄층이 주로 이용된다.

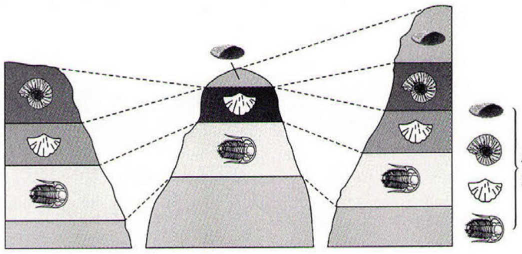
더 알기 두 개의 단층 선후 관계 파악하기

- 이미 형성된 단층도 새로운 단층에 의해 절단될 수 있는데, 이를 통해서도 암석이나 지질 구조의 선후 관계를 결정할 수 있다.
- 그림의 X−X′ 단층과 Y−Y′ 단층의 선후 관계를 판단해 보면 Y−Y′ 단층이 X−X′ 단층을 절단하고 있기 때문에 X−X′ 단층이 먼저 형성된 이후 Y−Y′ 단층이 형성되었다는 것을 알 수 있다.



깊이에 따른, 횡단면에 따른 나이 그래프를 그려 보세요!

② 화석에 의한 지층 대비: 같은 종류의 표준 화석이 산출되는 지층은 같은 시기에 생성된 지층이라고 할 수 있으므로, 같은 종류의 표준 화석이 산출되는 지층을 대비하여 지층의 선후 관계를 판단한다.



▲ 화석에 의한 지층 대비

2 상대 연령과 절대 연령

(1) 상대 연령: 지층과 암석의 선후 관계나 지질학적 사건의 발생 순서를 밝히는 것을 상대 연령이라고 한다.

(2) 절대 연령: 방사성 동위 원소의 반감기를 이용해 암석의 생성 시기나 지질학적 사건의 발생 시기를 수치로 나타내는 것을 절대 연령이라고 한다.

① 방사성 동위 원소: 방사성 동위 원소는 시간이 지남에 따라 방사선을 방출하면서 붕괴하여 다른 원소로 변한다. 이때 방사성 동위 원소를 모원소, 새로 생성된 원소를 자원소라고 한다.

② 방사성 동위 원소의 반감기: 방사성 동위 원소의 함량이 처음 함량의 절반으로 줄어드는 데 걸리는 시간을 반감기라고 한다. 방사성 동위 원소의 반감기는 온도나 압력 등의 외부 환경에 관계없이 일정하다.

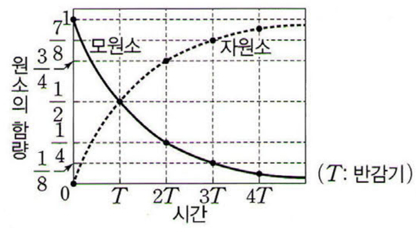
③ 반감기와 절대 연령의 관계: 암석이나 광물에 포함된 모원소와 자원소의 비율, 반감기를 알면 그 암석이나 광물이 생성된 시기를 알 수 있다.

- 절대 연령을 t, 반감기 경과 횟수를 n, 반감기를 T라고 할 때 $t=n\times T$이다.

방사성 동위 원소	자원소	반감기(년)	절대 연령 측정에 이용되는 물질
^{238}U	^{206}Pb	약 45억	지르콘, 우라니나이트
^{235}U	^{207}Pb	약 7억	지르콘, 우라니나이트
^{232}Th	^{208}Pb	약 141억	지르콘, 우라니나이트
^{87}Rb	^{87}Sr	약 492억	흑운모, 백운모, 정장석, 각섬석
^{40}K	^{40}Ar	약 13억	흑운모, 백운모, 정장석
^{14}C	^{14}N	약 5730	뼈, 나무 등 탄소를 포함하는 생물의 유해

▲ 여러 방사성 동위 원소의 반감기

④ 방사성 동위 원소의 붕괴 곡선: 시간이 경과할수록 방사성 동위 원소의 함량은 감소하고 자원소의 함량은 증가한다. 1 반감기 후에 모원소와 생성된 자원소의 함량비는 1 : 1, 2 반감기 후에 모원소와 생성된 자원소의 함량비는 1 : 3, 3 반감기 후에 모원소와 생성된 자원소의 함량비는 1 : 7이다.



시간(T: 반감기)	모원소의 함량	자원소의 함량
암석 생성 당시(0)	1	0
1 반감기 후(T)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
2 반감기 후($2T$)	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$
3 반감기 후($3T$)	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$
4 반감기 후($4T$)	$\frac{1}{16}$	$\frac{15}{16}$

⑤ 방사성 탄소(^{14}C)를 이용한 절대 연령 측정: 방사성 탄소(^{14}C)는 반감기가 약 5730년으로 짧기 때문에 주로 고고학에 이용되며, 동물의 뼈, 조개껍데기, 나무 등의 과거 생명체의 유해가 포함된 고고학적 유적의 절대 연령 측정에 유용하다.

→ 최근 많이 출제됨. 정수배·2^n 관계에서 자유로워 질 때!

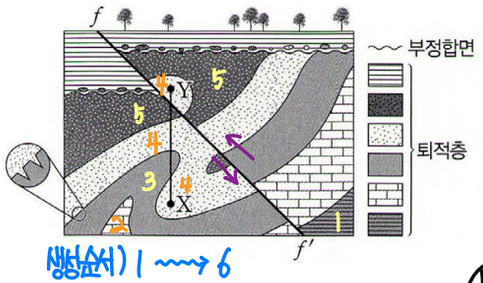
더 알기 반감기와 방사성 동위 원소의 붕괴 곡선

- 반감기는 방사성 동위 원소의 함량이 처음 함량의 절반으로 줄어드는 데 걸리는 시간인데 여기서 중요한 점은 방사성 동위 원소의 양은 '동일 시간' 동안 '동일 비율'로 감소한다는 것이다.
- 어느 방사성 동위 원소 X의 양이 100 %에서 80 %로 줄어드는 데 걸리는 시간이 1억 년인 상황을 가정해보면 처음 양(100 %)의 $\frac{4}{5}$가 될 때까지 걸리는 시간이 1억 년이라는 의미이다. 즉, 처음 양(100 %)의 80 %의 방사성 동위 원소 X의 양이 80 %의 $\frac{4}{5}$인 64 %가 될 때까지 걸리는 시간도 1억 년이라는 것이다.
- 이러한 이유로 방사성 동위 원소의 붕괴 곡선은 직선 형태가 아닌 곡선 형태를 띠게 되는 것이다.

테마 대표 문제

| 2024학년도 6월 모의평가 |

그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

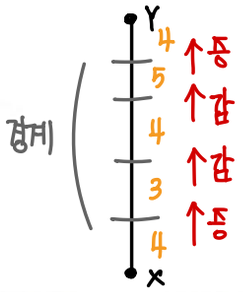
보기

ㄱ. 단층 $f-f'$은 장력에 의해 형성되었다.

ㄴ. 습곡과 단층의 형성 시기 사이에 부정합면이 형성되었다.

ㄷ. X → Y를 따라 각 지층 경계를 통과할 때의 지층 연령의 증감은 '증가 → 감소 → 감소 → 증가'이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ



접근 전략

지층과 지질 구조의 생성 순서를 판단하고, 습곡의 배사와 향사에서 지층의 연령이 어떻게 변하는지 파악해야 한다.

간략 풀이

습곡과 부정합면이 단층에 의해 잘려 있으므로 단층이 가장 나중에 형성되었다. 또한 부정합면 위의 지층에 부정합면 아래 지층의 침식물이 나타나므로, 습곡이 형성된 이후에 부정합면이 형성되었다.

ㄱ. 단층에서 상반이 하반에 대해 위로 이동하였으므로 이 지역에 발달한 단층은 역단층이다. 역단층은 주로 횡압력에 의해 형성된다.

ㄴ. 이 지역에서는 습곡 → 부정합면 → 단층 순으로 형성되었다.

ㄷ. X → Y를 따라 첫 번째 지층 경계를 통과할 때는 습곡에 의해 지층의 연령이 증가한다. 두 번째와 세 번째 지층 경계를 통과할 때는 건열의 모양과 수평 퇴적의 법칙에 의해 지층의 연령이 감소한다고 판단할 수 있다. 네 번째 지층 경계를 통과할 때는 역단층에 의해 지층의 연령이 증가한다.

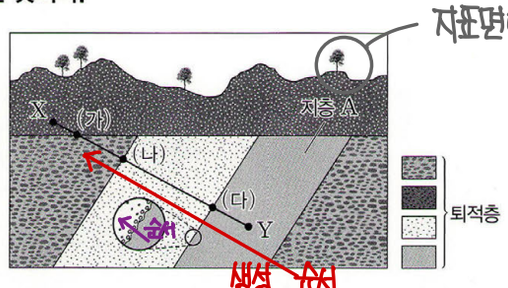
정답 | ⑤

닮은 꼴 문제로 유형 익히기

정답과 해설 10쪽

▸24069-0050

그림은 어느 지역의 지질 단면을, 표는 X → Y를 따라 각 지층 경계를 통과할 때의 지층 연령의 증감을 나타낸 것이다.



지층 경계	지층 연령의 증감
(가)	증가
(나)	증가
(다)	(㉠)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 이 지역의 지층에는 횡압력이 작용한 적이 있다.

ㄴ. '증가'는 ㉠에 해당한다.

ㄷ. 지층 A는 최소 2회 육상에 노출되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유사점과 차이점

X → Y를 따라 각 지층 경계를 통과할 때의 지층 연령의 증감을 파악해야 한다는 점에서 대표 문제와 유사하지만, 지질 구조를 토대로 지층에 대한 정보를 파악해야 한다는 점에서 대표 문제와 다르다.

배경 지식

- 부정합은 지층이 연속적으로 퇴적되지 않아 인접한 지층의 퇴적 시기 사이에 긴 시간적 간격이 있는 지층 관계이다.
- 지층 누중의 법칙에 따르면 지층이 역전되지 않았을 때 아래 지층은 위의 지층보다 먼저 퇴적된 것이다.

01

▸24069-0051

다음은 지사학의 법칙 중 일부 법칙에 대한 설명이다.

(가) 일반적으로 퇴적물은 중력의 영향으로 수평면과 나란하게 퇴적된다. ·· 수평퇴적의 법칙
(나) 퇴적물이 쌓일 때 새로운 퇴적물은 이전에 쌓인 퇴적물 위에 쌓이므로, 아래에 있는 지층이 위에 있는 지층보다 먼저 쌓인 것이다. ·· 지층 누중의 법칙

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. (가)는 '수평 퇴적의 법칙'에 대한 설명이다. O
ㄴ. 어느 지역의 지층이 기울어져 있다면 (가)를 적용하여 퇴적물이 쌓인 후 지각 변동을 받았다고 판단할 수 있다. O
ㄷ. (나)의 법칙을 적용하려면 지각 변동으로 지층이 역전되지 않아야 한다. O

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 유형익히기

▸24069-0052

다음은 어느 지질학자가 자신이 연구 중인 지역에서 과거에 발생한 지질학적 사건을 시간 순서대로 추론하여 기록한 내용이다.

(가) 해저에서 두 개의 퇴적층이 수평하게 연속적으로 만들어진 후, 양쪽에서 미는 힘을 받아 휘어졌다.
(나) 퇴적층이 해수면 위로 융기한 후 침식을 받아 지표면이 수평면과 나란해졌다.
(다) 침식된 퇴적층이 해수면 아래로 침강하고 그 위에 새로운 퇴적층이 형성되었다. new
(라) 마그마가 새로운 퇴적층 아래에 관입하였으며, 이후 이 지역은 다시 융기하였다.
(마) 이후 양쪽에서 미는 힘을 받아 ㉠ 단층이 형성되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

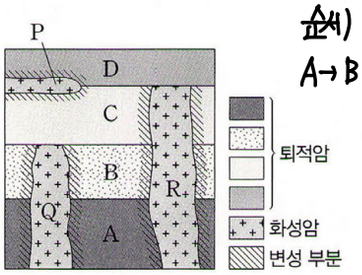
보기
ㄱ. 이 지역에는 경사 부정합이 나타난다. O
ㄴ. (라)를 통해 이 지역에 난정합이 나타난다는 것을 알 수 있다. X (라)위에 새로운 지층이 쌓이지 X
ㄷ. ㉠은 역단층이다. O by 횡압력

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

▸24069-0053

그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.



순서) A → B → Q 관입 C → R 관입 D → P

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

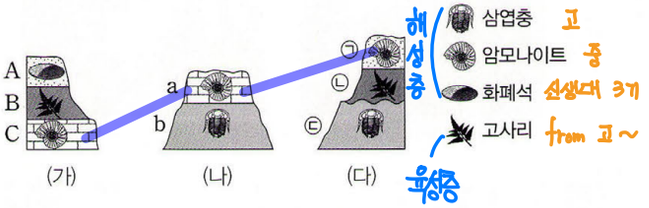
보기
ㄱ. B와 C는 평행 부정합 관계이다. O
ㄴ. 화성암의 생성 순서는 Q → R → P 순이다. O
ㄷ. R에서는 A~D의 조각들이 모두 포획암으로 발견될 수 있다. X 다른 사물수 없음

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04

▸24069-0054

그림은 인접한 세 지역 (가), (나), (다)의 지질 단면과 산출되는 화석을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

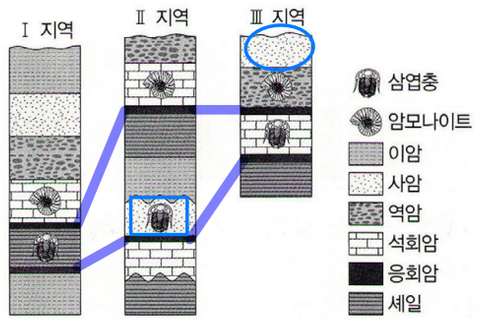
보기
ㄱ. 가장 최근에 생성된 지층은 (가)에 위치한다. O 화폐석
ㄴ. (가)의 C 지층과 대비되는 (나)와 (다)의 지층은 a와 ㉠이다. O
ㄷ. 세 지역의 모든 지층은 바다에서 생성되었다. X 고사리 → 육성층

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05

▸24069-0055

그림은 인접한 세 지역의 지층 단면을 나타낸 것이다. 이 지역에는 서로 다른 두 시기에 분출된 화산재가 쌓여 만들어진 공통된 지층들이 존재한다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 건층으로 사용하기에 가장 적절한 층은 응회암층이다.

ㄴ. 가장 오래된 석회암층이 있는 지역은 Ⅰ이다.

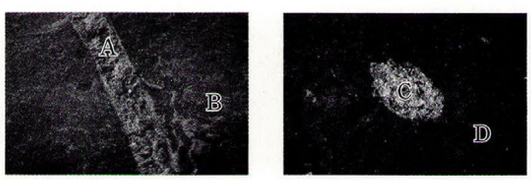
ㄷ. Ⅲ 지역의 사암층은 Ⅱ 지역의 사암층보다 오래되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06

▸24069-0056

그림 (가)와 (나)는 각각 관입암과 포획암이 존재하는 어느 암석의 모습을 나타낸 것이다. 암석 B와 D의 절대 연령은 같다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A와 B의 경계부에는 높은 열에 의한 변성 흔적이 나타날 수 있다.

ㄴ. 포획암은 C이다.

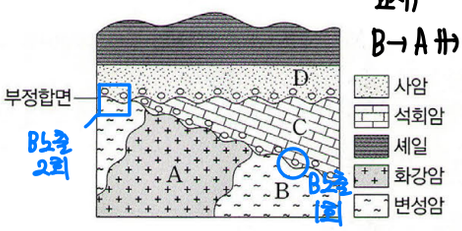
ㄷ. 암석의 나이는 A~D 중 C가 가장 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07

▸24069-0057

그림은 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. B는 최소 1회 육상에 노출되었다.

ㄴ. A와 C는 경사 부정합 관계이다.

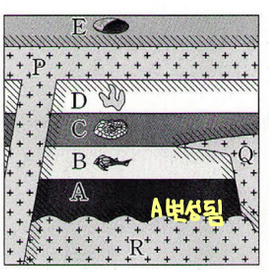
ㄷ. 지층의 생성 순서는 B → A → C → D 순이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08

▸24069-0058

그림은 어느 지역의 지질 단면과 산출되는 화석을 나타낸 것이다. P, Q, R는 화성암이고 A~E는 퇴적암이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 화석이 산출되는 지층은 모두 바다에서 퇴적되었다.

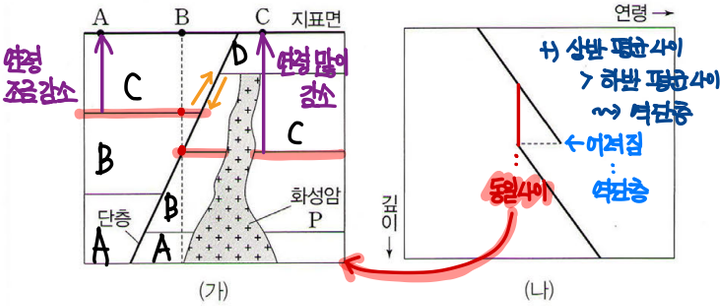
ㄴ. Q는 생성 당시 지표 밖으로 분출하였다.

ㄷ. 화성암의 생성 순서는 Q → R → P 순이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 잘 익혀두자! 역단층, 정단층 구분법! ▸24069-0059

그림 (가)는 단층이 발달한 어느 지역의 지층 단면을, (나)는 (가)의 B 지점에서의 깊이에 따른 지층의 연령을 나타낸 것이다.



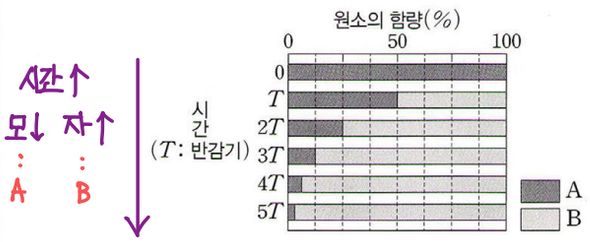
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉
ㄱ. 이 지역에 발달한 단층은 역단층이다.
ㄴ. 지표면에서의 지층 연령은 C가 A보다 많다.
ㄷ. 단층은 P가 생성된 후에 만들어졌다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 ▸24069-0060

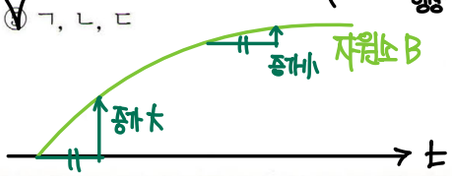
그림은 방사성 동위 원소와 방사성 동위 원소가 붕괴하여 만들어진 자원소의 함량을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 방사성 동위 원소와 자원소 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

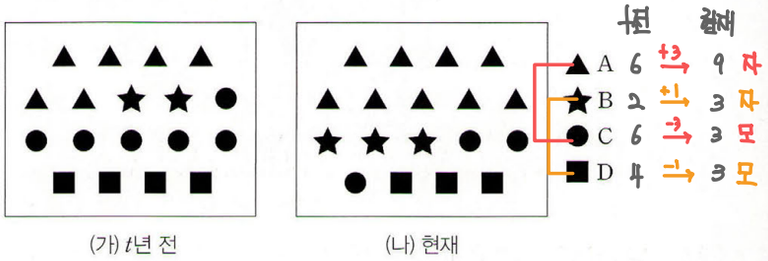
〈보기〉
ㄱ. B는 A가 붕괴하여 만들어진 자원소이다.
ㄴ. A의 함량이 감소한 만큼 B의 함량이 증가한다.
ㄷ. 시간이 지날수록 B 함량의 증가율은 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



11 good! ▸24069-0061

그림 (가)와 (나)는 t년 전과 현재 어느 화성암에 포함된 방사성 동위 원소와 방사성 동위 원소가 붕괴하여 만들어진 자원소의 함량을 모식도로 나타낸 것이다. A~D 중 2개는 방사성 동위 원소이며, 다른 2개는 자원소이다.



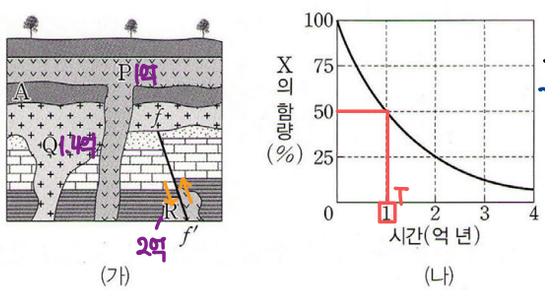
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 암석이 생성될 당시, 두 방사성 동위 원소의 자원소는 포함되지 않았다.)

〈보기〉
ㄱ. C는 자원소이다.
ㄴ. B는 D의 자원소이다.
ㄷ. A~D 중에는 반감기가 t년인 방사성 동위 원소가 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 반감기 특정 비율 익혀두기! ▸24069-0062

그림 (가)는 어느 지역의 지질 단면을, (나)는 방사성 동위 원소 X의 붕괴 곡선을 나타낸 것이다. (가)의 화성암 P, Q, R에 포함된 방사성 동위 원소 X의 양은 각각 암석이 생성될 당시의 $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{4}$이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

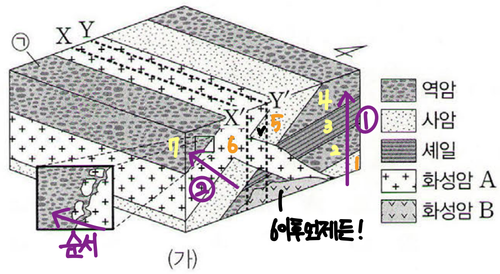
〈보기〉
ㄱ. f–f'은 정단층이다.
ㄴ. 화성암의 관입 순서는 Q → P → R 순이다.
ㄷ. 지층 A는 중생대에 생성되었다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

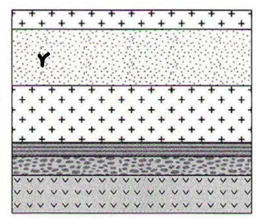
01

▸24069-0063

그림 (가)는 어느 지역의 지층 분포를, (나)는 (가)의 X–X′, Y–Y′ 중 어느 한곳에서의 지질 단면을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

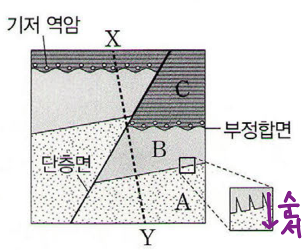
보기
ㄱ. 화성암 A는 지층 ㉠보다 나중에 생성되었다.
ㄴ. 화성암 B는 셰일층보다 나중에 생성되었다.
ㄷ. (나)는 Y–Y′에서의 지질 단면이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

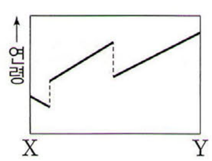
02

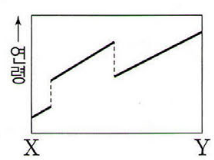
▸24069-0064

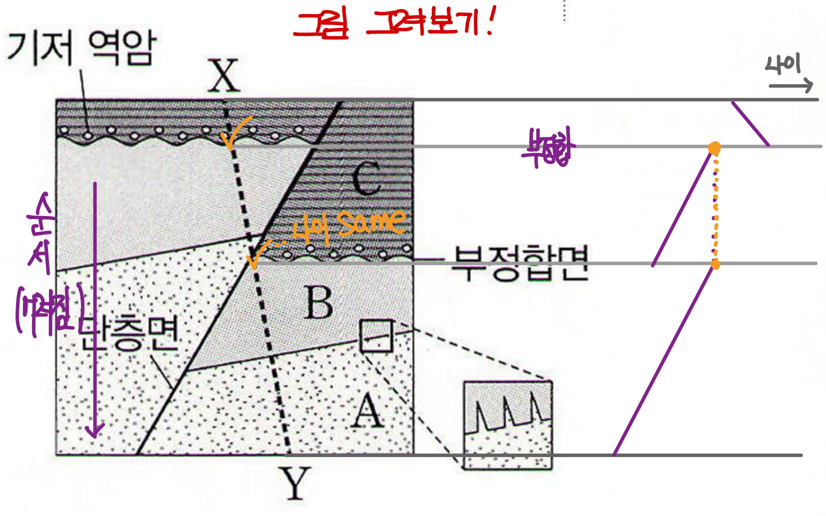
그림은 어느 지역의 지질 단면에 나타난 퇴적 구조와 지질 구조이다. A와 B의 경계에서는 건열이 발견되었다.

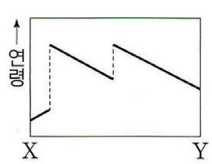


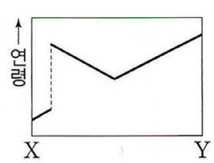
X–Y 구간에 해당하는 지층의 연령 분포로 가장 적절한 것은?

①


②




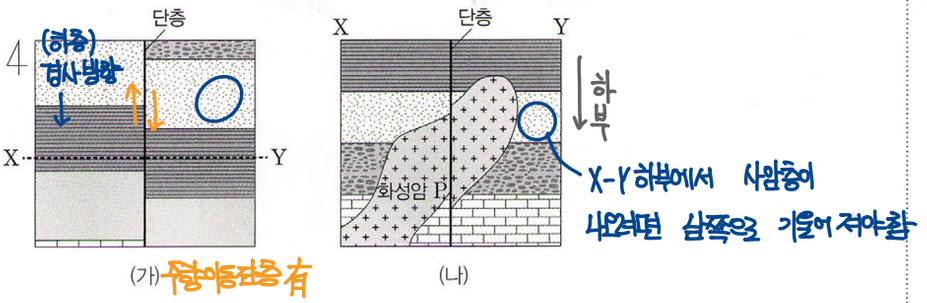
④


⑤


03

▸24069-0065

그림 (가)는 고도가 일정한 어느 지역 지표면의 모습을, (나)는 (가)의 X–Y에서의 지층 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 이 지역의 지층들은 남북 방향으로 기울어져 있다.

ㄴ. 이 지역에 발달한 단층은 주향 이동 단층이다.

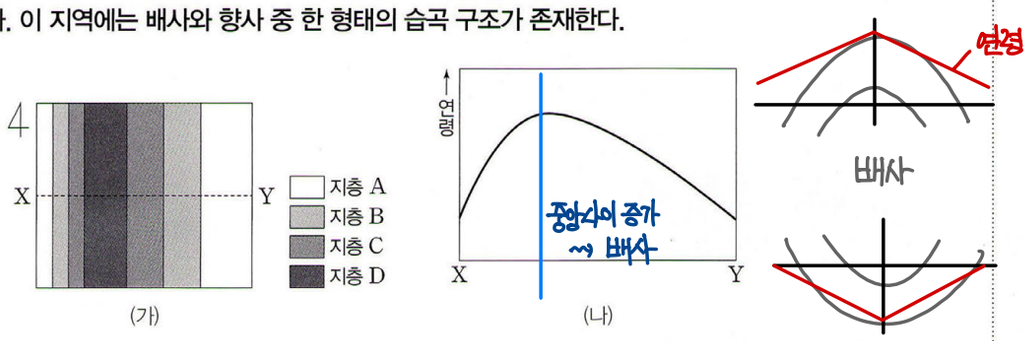
ㄷ. P는 단층이 만들어진 후에 생성되었다.

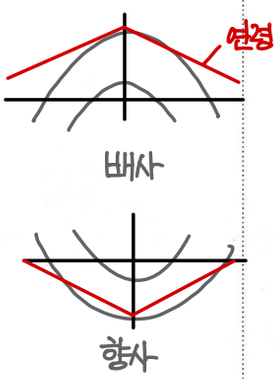
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04

▸24069-0066

그림 (가)는 고도가 일정한 어느 지역 지표면의 지층 분포를, (나)는 (가)의 X–Y 구간에서 지표면에 분포하는 지층의 연령을 나타낸 것이다. 이 지역에는 배사와 향사 중 한 형태의 습곡 구조가 존재한다.





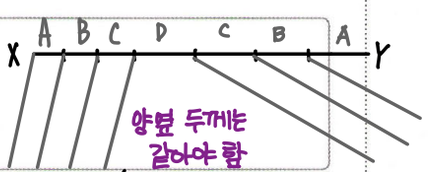
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 이 지역에는 배사 구조가 나타난다.

ㄴ. 습곡축면을 기준으로 양쪽의 지질 구조가 비대칭이다.

ㄷ. (가)의 습곡 작용이 일어날 때 지층들은 현재보다 깊은 곳에 위치하였다.



① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05 어려움

▸24069-0067

그림 (가)는 단층이 발달한 어느 지역의 지질 단면을, (나)는 (가)의 A, B, C 세 지점 하부의 지층 분포를 ㉠, ㉡, ㉢으로 순서 없이 나타낸 것이다.

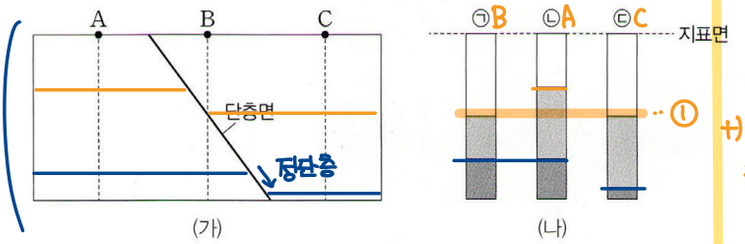


그림 완성은 맨 마지막에 가능!

① 의 생각
ㄱ, ㄷ이 첫 층 두께 같음
(정아 역 무엇이든 상반의 움직임이 없기 때문에 상-하반이 다를 A-B, A-C는 판단할 수 없음. ∴ B와 C 중 하나임
따라서 남은 ①은 A임!
+) ㄱ, ㄷ이 B와 C 중 하나인데 B는 아래서 단층을 만나기 때문에 온전한 지층 형성 되지 않음. 따라서 첫째층 아래 두껍게 있는 ㄷ층이 단층을 만나지 않는 C임

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 지역의 지층은 모두 수평층이며, 지층은 역전되지 않았다.)

④

〈보기〉
ㄱ. ㉡은 A 하부의 지층 분포이다. O
ㄴ. 이 지역에 발달한 단층은 역단층이다. X 정단층
ㄷ. 동일한 깊이에서 지층의 연령은 A 하부가 C 하부보다 많다. O

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06

▸24069-0068

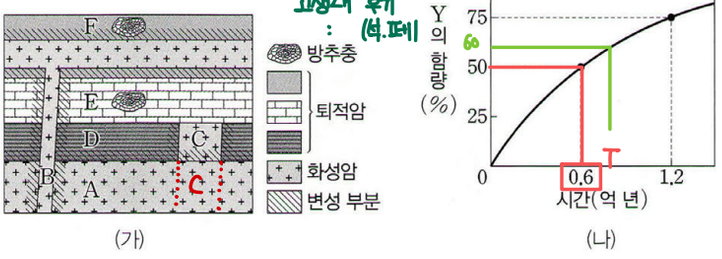
그림 (가)는 어느 지역의 지질 단면과 산출되는 화석을, (나)는 방사성 동위 원소 X가 붕괴하여 생성된 자원소 Y의 함량을 시간에 따라 나타낸 것이다. 화성암 A, C에는 X와 Y가 포함되어 있으며, Y는 모두 X가 붕괴하여 생성되었다.

현재 A에 포함된 방사성 동위 원소 X의 함량은 암석이 생성될 당시의 $\frac{2}{5}$이다.

X → Y
초기 100%

초기량 대비 40%
→ 자원소 60%
≈ 0.6억 ~ 1.2억

A는 중생대 확정이므로 F(고생대 후기)보다 시대!



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ②

〈보기〉
ㄱ. B는 고생대에 생성되었다. X A가 중생대이므로 고생대는 아님
ㄴ. $\frac{\text{Y의 함량(\%)}}{\text{X의 함량(\%)}}$은 A가 C보다 크다. X 과거
ㄷ. 암석의 생성 순서는 D → C → E → F → A → B 순이다. O

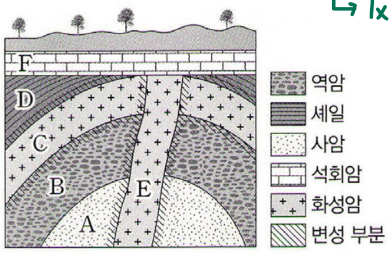
순서) D → C → E → F → A → B
고생대 후기

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07

▸24069-0069

그림은 어느 지역의 지질 단면을, 표는 화성암 E에 포함되어 있는 방사성 동위 원소와 자원소의 비율을 나타낸 것이다. 방사성 동위 원소 X는 반감기가 7억 년이고, 화성암 E에는 방사성 동위 원소 X와 Y가 함께 포함되어 있다.



화성암	방사성 동위 원소 X : 자원소 X′	방사성 동위 원소 Y : 자원소 Y′
E	1 : 1	1 : 3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 지역은 지층 역전이 없었고, 화성암 E는 생성될 당시에 X′과 Y′을 포함하지 않았다.)

〈보기〉

ㄱ. 암석의 생성 순서는 A → B → D → C → E → F 순이다.

ㄴ. 방사성 동위 원소 Y의 반감기는 3억 5천만 년이다.

ㄷ. 현재로부터 7억 년 후, 화성암 E에 남아 있는 $\frac{\text{X의 함량(\%)}}{\text{Y의 함량(\%)}}=4$이다.

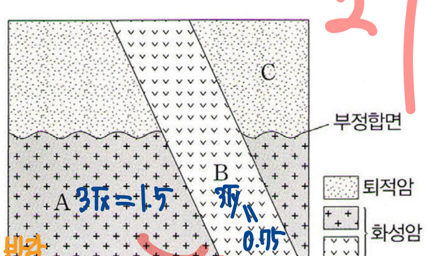
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08

▸24069-0070

표는 화성암 A와 B에 각각 포함되어 있는 방사성 동위 원소 X와 Y의 경과 시간에 따른 자원소와의 비율을, 그림은 현재 화성암 A와 B가 분포하는 어느 지역의 지질 단면을 나타낸 것이다. X′과 Y′은 각각 방사성 동위 원소 X와 Y의 자원소이며, 현재 방사성 동위 원소와 자원소의 비율은 화성암 A와 B가 같다.

화성암 B의 생성 시점 t에 대한 경과 시간	화성암 A X : X′	화성암 B Y : Y′
t−0.25억 년	1 : 1	−
t+0.25억 년	1 : 3	1 : 1



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 화성암 A, B는 생성될 당시에 X′과 Y′을 포함하지 않았다.)

〈보기〉

ㄱ. A는 B보다 0.75억 년 전에 생성되었다.

ㄴ. t 시점으로부터 화성암 B에 포함되어 있는 $\frac{\text{Y의 함량(\%)}}{\text{Y′의 함량(\%)}}=\frac{1}{15}$이 되는 데 걸리는 시간은 1억 년이다.

ㄷ. C에서 삼엽충 화석이 발견될 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

① 화석과 지질 시대의 구분

(1) **화석**: 화석은 고생물의 유해나 흔적으로, 대부분 퇴적암에서 산출된다.

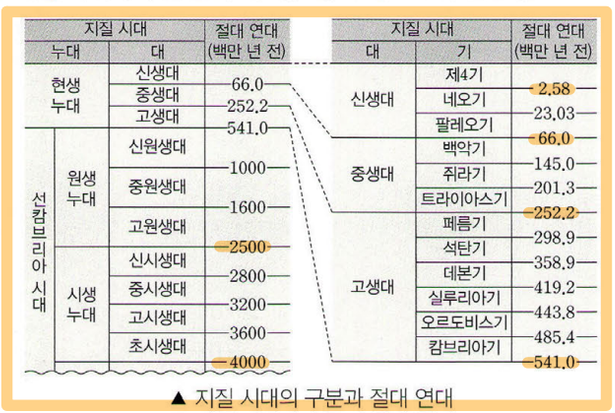
(2) **표준 화석과 시상 화석**: 특정한 지질 시대를 대표하는 화석을 표준 화석, 고생물이 살았던 당시의 자연환경을 밝히는 데 이용되는 화석을 시상 화석이라고 한다.

구분	표준 화석	시상 화석
조건	생존 기간이 짧고, 분포 면적이 넓다.	생존 기간이 길고, 분포 면적이 좁으며, 환경 변화에 민감하다.
예	삼엽충 – 고생대, 공룡 – 중생대, 화폐석 – 신생대	고사리 – 따뜻하고 습한 육지 산호 – 따뜻하고 얕은 바다

(3) **지질 시대의 구분**: 지구가 탄생한 약 46억 년 전부터 현재까지를 지질 시대라고 한다.

① 지질 시대의 구분 기준: 생물계에서 일어난 급격한 변화나 지각 변동, 기후 변화 등을 기준으로 구분한다.

② 지질 시대의 구분 단위: 누대, 대, 기 등으로 구분한다.



▲ 지질 시대의 구분과 절대 연대

② 지질 시대의 기후와 생물

(1) 지질 시대의 기후

① 고기후 연구 방법: 지층의 퇴적물과 화석 연구, 꽃가루 화석 분석, 나무의 나이테 연구, 빙하 코어 연구, 종유석과 석순 연구 등

② 지질 시대의 기후: 선캄브리아 시대와 고생대 및 신생대에는 빙하기가 있었으며, 중생대에는 빙하기 없이 대체로 온난했다.

(2) 지질 시대의 생물

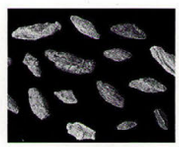
① 선캄브리아 시대

- 시생 누대: 대기 중에 산소가 거의 없었고, 바다에서 최초의 생명체가 출현하였다. 얕은 바다에서 남세균에 의해 생물 기원의 층상 구조인 스트로마톨라이트가 형성되었다.
- 원생 누대: 말기에는 최초의 다세포 동물이 출현하였으며, 그 일부가 에디아카라 동물군 화석으로 남아 있다.

② 고생대: 고생대가 시작되면서 다양한 생물들이 폭발적으로 증가하였으며, 바다에서 삼엽충이 번성하였고, 어류, 양서류, 겉씨식물이 출현하였다.

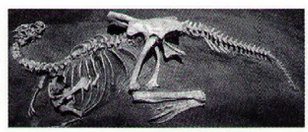
▲ 삼엽충

▲ 필석


▲ 방추충

③ 중생대: 바다에서는 암모나이트가 번성하였고, 육지에서는 공룡과 같은 파충류와 겉씨식물이 번성하였으며, 포유류와 속씨식물이 출현하였다.

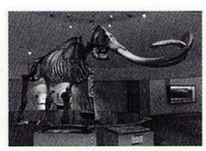
▲ 암모나이트


▲ 공룡

▲ 시조새

④ 신생대: 포유류와 속씨식물이 번성하였으며, 인류의 조상이 출현하였다.

▲ 화폐석


▲ 매머드

올해 추가된 내용 ↓

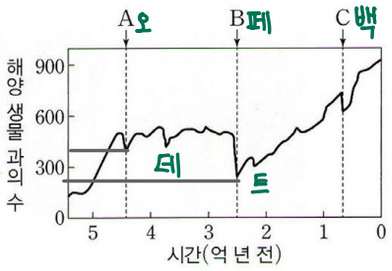
더 알기 다양한 고기후 연구 방법

연구에 사용된 시료 종류	연구 내용
석회 동굴의 종유석과 석순	• 종유석과 석순 속의 산소 동위 원소비를 이용하여 당시 기온을 추정할 수 있다.
유공충 화석	• 해양에 서식하는 유공충 껍데기에 존재하는 산소 동위 원소비를 이용하여 당시 기온을 추정할 수 있다.
빙하 시추 코어	• 빙하가 형성되는 과정에서 얼음 속에 남게 된 작은 공기 방울을 분석하여 과거 대기 조성을 추정할 수 있다. • 빙하를 구성하는 물 분자의 산소 동위 원소비를 이용하여 당시 기온을 추정할 수 있다.
꽃가루 화석	• 꽃가루는 강한 세포벽으로 인해 외부 환경에 훼손이 잘 되지 않는다. • 꽃가루 화석을 통해 그 지역의 식생 변화를 파악하고 당시의 기후를 추정할 수 있다.
나무 나이테	• 나이테의 폭은 기온, 강수량, 일조량 등의 요인에 따라 달라진다. • 나이테의 폭을 통해 과거 기온과 강수량의 변화를 추정할 수 있다.

테마 대표 문제

| 2024학년도 수능 |

그림은 현생 누대 동안 해양 생물 과의 수와 대멸종 시기 A, B, C를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ③

보기

ㄱ. 해양 생물 과의 수는 A가 B보다 많다. O 자료해석
ㄴ. B와 C 사이에 생성된 지층에서 양치식물 화석이 발견된다. O from 고생대 ~ 현재
ㄷ. C는 쥐라기와 백악기의 지질 시대 경계이다. X 백 vs 팔

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

접근 전략

A, B, C가 각각 어느 지질 시대에 속하거나 어느 지질 시대의 경계인지 판단하고, 지질 시대의 특징을 파악해야 한다.

간략 풀이

A는 고생대 오르도비스기 말, B는 고생대 페름기 말, C는 중생대 백악기 말의 대멸종 시기이다.

㉠. 주어진 자료를 통해 해양 생물 과의 수는 A가 B보다 많다는 것을 확인할 수 있다.

㉡. B와 C 사이는 고생대 말~중생대 말까지의 기간이다. 양치식물은 고생대에 출현하여 현재까지 생존하고 있으므로, B와 C 사이에 생성된 지층에서 양치식물 화석이 발견될 수 있다.

X. C는 중생대 백악기와 신생대 팔레오기의 지질 시대 경계이다.

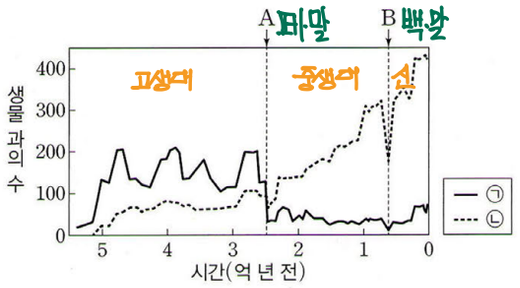
정답 | ③

닮은 꼴 문제로 유형 익히기

정답과 해설 14쪽

▸24069-0071

그림은 현생 누대 동안 ㉠과 ㉡ 생물 과의 수와 대멸종 시기 A, B를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? ②

보기

ㄱ. ㉠ 생물 과의 수는 공룡이 멸종한 시기에 가장 많이 감소하였다. X NO .. A에!
ㄴ. A와 B 시기 사이에 히말라야산맥이 형성되었다. X 히말라야 형성 = 3억Ma
ㄷ. B 시기에 줄어든 생물 과의 수는 ㉡이 ㉠보다 많다. O

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유사점과 차이점

현생 누대에 발생한 대멸종이 어느 지질 시대에 일어났는지를 다룬다는 점에서 대표 문제와 유사하지만, 두 생물 과의 수 변화를 묻고 있다는 점에서 대표 문제와 다르다.

배경 지식

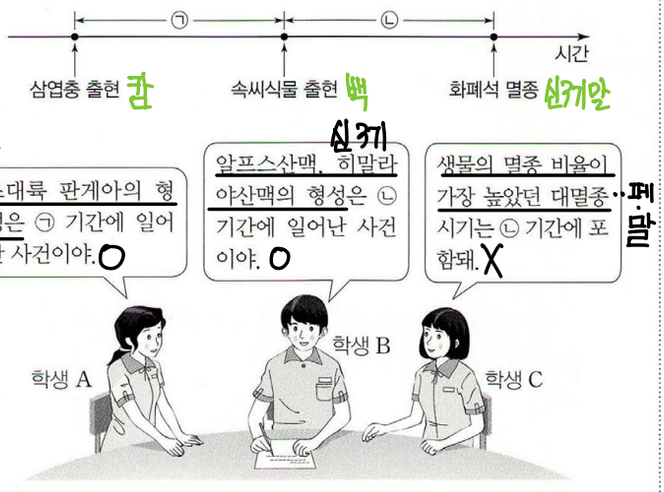
- 생물 대멸종이 일어나면 보통 생물 과의 수는 줄어든다.
- 중생대는 약 2억 5천 2백만 년 전~약 6천 6백만 년 전까지로, 공룡은 중생대 말에 멸종하였다.
- 히말라야산맥은 신생대에 형성되었다.

정답과 해설 14쪽

01

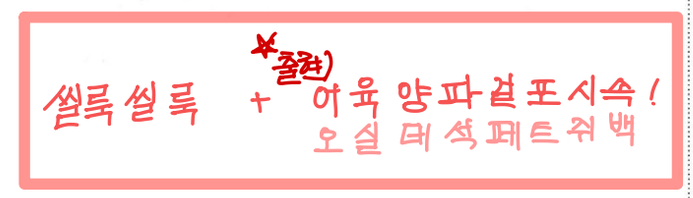
▸24069-0072

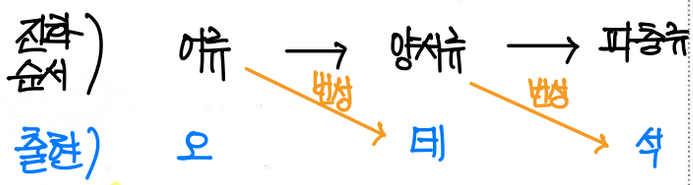
다음은 지질 시대에 일어난 주요 사건에 대하여 학생 A, B, C가 나눈 대화를 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② C ③ A, B
④ B, C ⑤ A, B, C

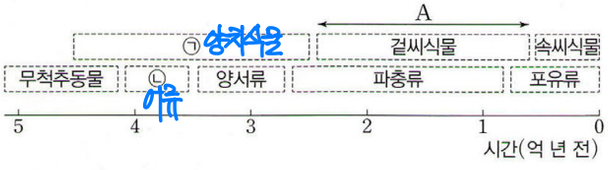




02

▸24069-0073

그림은 현생 누대 동안 번성한 주요 생물계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. '양치식물'은 ㉠에 해당한다.
ㄴ. ㉡의 대표적인 생물로는 갑주어가 있다.
ㄷ. A 기간 동안 해양에서는 암모나이트가 번성하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

▸24069-0074

그림 (가), (나), (다)는 서로 다른 지질 시대에 생존한 생물들의 화석을 나타낸 것이다.

(가) 방추충 (나) 화폐석 (다) 암모나이트

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

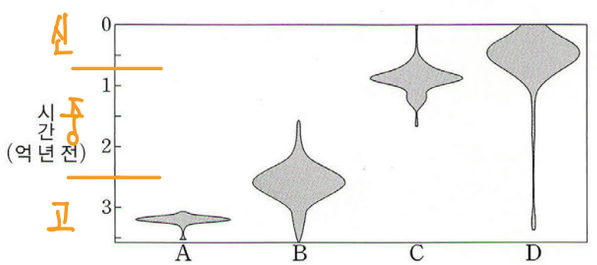
ㄱ. (가)가 번성한 시기에 속씨식물이 출현하였다.
ㄴ. 생물들이 생존한 시기는 (가) → (나) → (다) 순이다.
ㄷ. 세 화석 모두 바다에서 생성되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04

▸24069-0075

그림은 지층의 생성 시기에 따라 동물 A, B, C, D의 화석이 산출되는 상대적 빈도를 나타낸 것이다.



A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 생존 기간이 가장 긴 동물은 D이다.
ㄴ. C가 생존한 기간 중에 겉씨식물이 출현했다.
ㄷ. 생존 기간만을 고려했을 때 표준 화석으로 가장 적절한 것은 A의 화석이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05

▸24069-0076

그림은 40억 년 전부터 현재까지의 지질 시대를 구성하는 A, B, C의 지속 기간을 비율로 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 시생 누대, 원생 누대, 현생 누대 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

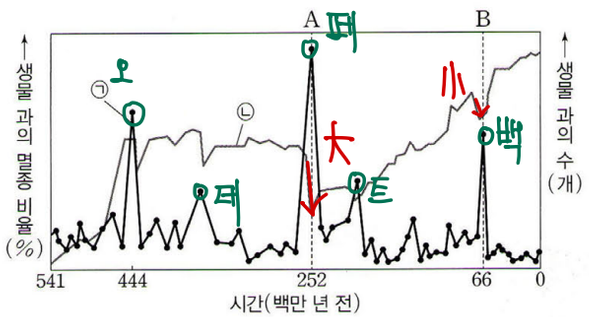
〈보기〉
ㄱ. A 시기 말기에 에디아카라 동물군이 출현했다.
ㄴ. B 시기에 최초의 생명체가 탄생하였다.
ㄷ. C 시기에 오존층이 형성되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06

▸24069-0077

그림은 현생 누대 동안 생물 과의 멸종 비율(%)과 생물 과의 수를 ㉠, ㉡으로 순서 없이 나타낸 것이다. A, B는 서로 다른 대멸종 시기이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

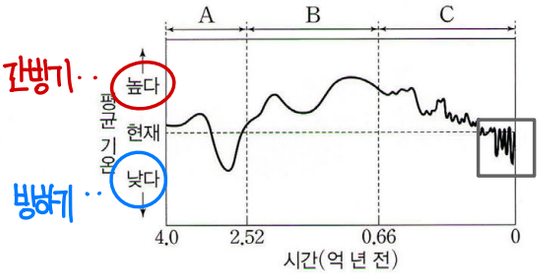
〈보기〉
ㄱ. ㉠은 생물 과의 멸종 비율(%)이다.
ㄴ. B 시기에 화폐석이 멸종했다.
ㄷ. 생물 과의 수 감소 폭은 B 시기가 A 시기보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

07

▸24069-0078

그림은 약 4억 년 전부터 현재까지의 지구 평균 기온 변화를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉
ㄱ. 겉씨식물은 A 시기에 출현했다.
ㄴ. 전 세계 평균 해수면의 높이는 B 시기가 C 시기보다 높았다.
ㄷ. 평균 기온의 변화는 B 시기가 C 시기보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

08

▸24069-0079

다음은 우리나라의 어느 지역을 답사하고 작성한 지질 답사 보고서의 일부이다.

[지질 답사 보고서]
- 답사 지역: 전라남도 해남군 우항리
- 산출 화석: 공룡 발자국, 익룡 발자국, 물갈퀴 달린 새 발자국 화석 등
- 같은 ㉠ 지층에서 공룡, 익룡, ㉡ 새 발자국 화석이 함께 발견된 것으로 보아 세 동물이 서식지를 공유했다는 것을 알 수 있다.
- 퇴적 당시 환경은 (㉢)(으)로 추정된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

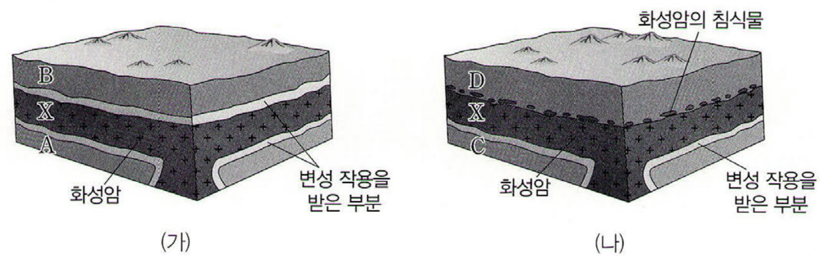
〈보기〉
ㄱ. ㉠이 퇴적될 당시 겉씨식물이 번성했다.
ㄴ. ㉡은 표준 화석으로 이용하기에 적절하다.
ㄷ. '얕은 호수'는 ㉢에 해당한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

01

▸24069-0080

그림 (가)와 (나)는 어느 두 지역의 지층과 같은 시기에 마그마가 관입하여 생성된 화성암 X를 나타낸 것이고, 표는 각 지층에서 산출되는 화석을 나타낸 것이다.



지층	A	B	C	D
산출 화석	필석	화폐석	암모나이트	화폐석

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

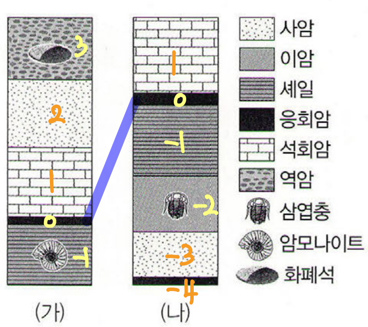
ㄱ. 지층의 나이는 C가 A보다 많다.
ㄴ. (가)의 X에서는 B의 조각이 포획암으로 발견될 수 있다.
ㄷ. (가)와 (나) 지역에 분포하는 지층과 암석의 생성 순서는 A → C → B → X → D 순이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02

▸24069-0081

그림 (가)와 (나)는 서로 인접한 두 지역의 지층 단면과 산출되는 화석을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에는 동일한 시기에 분출된 화산재가 쌓여서 만들어진 지층이 존재한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 지역은 지층의 역전이 없었다.)

보기

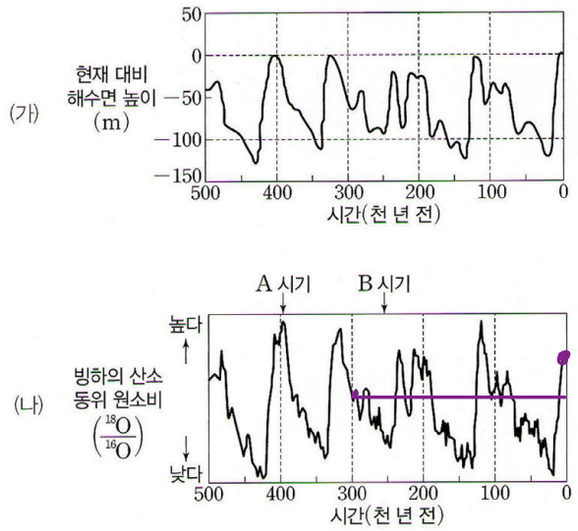
ㄱ. (가)의 역암층은 신생대 제4기에 퇴적되었다.
ㄴ. (가)의 사암층은 (나)의 사암층보다 오래되었다.
ㄷ. 화석이 산출된 지층은 모두 바다에서 생성되었다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

▸24069-0082

그림 (가)와 (나)는 과거부터 현재까지의 해수면 높이 변화와 남극 대륙의 빙하 연구를 통해 알아낸 산소 동위 원소비($\frac{^{18}O}{^{16}O}$)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 대체로 빙하의 산소 동위 원소비($\frac{^{18}O}{^{16}O}$)가 낮을수록 해수면 높이가 낮다.

ㄴ. 대륙 빙하의 면적은 A 시기가 B 시기보다 좁았을 것이다.

ㄷ. B 시기는 현재에 비해 대체로 한랭했을 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04

▸24069-0083

그림 (가)와 (나)는 현생 누대의 서로 다른 두 대(代)에 각각 포함되는 두 시기의 대륙 분포를 나타낸 것이고, (다)는 (가)와 (나) 중 어느 한 시대에 생존했던 생물의 화석을 나타낸 것이다.

(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. (다)는 (가) 시기에 생존했던 생물이다.

ㄴ. (가) 시기에 속씨식물이 출현하였다.

ㄷ. (나) 시기에 퇴적된 지층에서 글로소프테리스 화석이 발견될 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ